# NACHRICHTENBLATT
## des Deutschen Pflanzenschutzdienstes



*Herausgegeben von der*

**BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG**

*unter Mitwirkung der*

**BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM**

*und der*

**PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER**



Schriftleitung: PROF. DR. GUSTAV GASSNER Präsident der BBA
und DR. RUDOLF BERCKS Sachbearbeiter in der BBA

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 2 | Nr. 7 | Seite 97-112, Ludwigsburg, Juli 1950

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

## Erfolgreiches Okulieren

Über diese wichtige Arbeit, die in den Monaten Juli und August durchzuführen ist, berichtet ein instruktiver Artikel in der soeben erschienenen Neuausgabe der Hauszeitschrift „Mein Garten — meine Welt" Nr. 6, die von der Firma F. Schacht K.-G., Braunschweig, herausgegeben wird und in den Fachgeschäften kostenlos angefordert werden kann.

Spezial-Artikel über die Wühlmaus, „Großkampf den Schädlingen", „Neue Pflanzenschutzmittel", ein Arbeitskalender für die Monate Juli—September vermitteln den Lesern weiteres wertvolles Wissen und nutzbringende Ratschläge.

Der erwähnte bebilderte Artikel über die Okulierarbeiten gibt jedem Kleingärtner die Möglichkeit, sich hiermit bestens vertraut zu machen. Einen wertvollen Helfer bei diesen Arbeiten stellt das seit langen Jahrzehnten bewährte kaltweiche Schacht-Baumwachs mit hohem Tropfpunkt dar. Bei den Veredlungsarbeiten schafft das von derselben Firma herausgebrachte elastische, selbstklebende „Erica"-Veredlungsband eine weitere Vereinfachung und Erleichterung. Bei seiner Anwendung wird eine Arbeitsersparnis von mehr als 50 % erzielt. Die 10 m-Rolle kostet nur 70 Pfg. und ist in den Fachgeschäften erhältlich.



# Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG
unter Mitwirkung der BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT BERLIN-DAHLEM
und der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

Schriftleitung: Professor Dr. Gustav Gassner und Dr. Rudolf Bercks
Präsident der B. B. A. Sachbearbeiter in der B. B. A.

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

2. Jahrgang | Juli 1950 | Nummer 7



## Beobachtungen über das Auftreten des Kohlgallenrüßlers (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh.)

Von Eberhard Jany, Berlin-Dahlem

Der Kohlgallenrüßler (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsh., *C. sulcicollis* Thoms.) ist ein Käfer, dessen Auftreten wohl Einbußen, aber bisher keine Katastrophen verursachte. Seine Lebensweise ist daher weniger erforscht als die von wirtschaftlich wichtigeren Insekten. Die bei oberflächlicher Betrachtung u. U. mögliche Verwechslung seines Schadbildes (Eier, bzw. Larven enthaltende Gallbildungen am Wurzelhals von Kohlpflanzen und anderen Kruziferen) mit dem der Kohlhernie (Gallen ohne Hohlräume und auch an Seitenwurzeln) mag häufig mit zu der verhältnismäßig geringen Beachtung oder Verkennung des Kohlgallenrüßlers beitragen. Ein stärkeres Auftreten von *Ceutorrhynchus pleurostigma* wurde für August und September 1944 aus Oldenburg, Westfalen (Reg.-Bez. Arnsberg), Kurhessen, Ober- und Niederösterreich gemeldet (Reichs-Pflanzenschutzblatt 2 [1949] S. 80). In Mitteldeutschland wurde der Kohlgallenrüßler u. a. vielfach in Sachsen (Juni und Juli 1949) festgestellt. Stellenweise (Kr. Leipzig, Döbeln, Dresden) war hier der Befall sogar stark (Nachrbl. f. d. dt. Pfl. 29 [1949] S. 111). Die Zunahme der Kleingärten in den letzten Jahren als Folge des allgemeinen Nahrungsmangels und ihre vielfach wenig sachkundige Bestellung und Pflege (Pflanzenschutz!) hat der Vermehrung dieses Schädlings durch Ausweitung seines Lebensraumes offensichtlich Vorschub geleistet. Eine auffällige Häufung von Meldungen über eine Beeinträchtigung des Kohlwuchses (Kopfbildung) durch die Zunahme des Kohlgallenrüßlers liegt jedoch noch nicht vor und ist aus den angegebenen Gründen wohl auch kaum zu erwarten.

Um festzustellen, ob der Kohlgallenrüßler bestimmte Kohlarten zur Eiablage bevorzugt, wurden verschiedene Kohlarten auf dem Versuchsgelände in Dahlem in 2 Mistbeetkästen ausgesät (30. März 1949). Die frisch in die Kästen gebrachte Deckerde war zuvor gedämpft worden. Während der eine Kasten nur mit weißem Kohlrabi besetzt war, enthielt der andere verschiedene Kohlarten in folgender Reihenfolge nebeneinander: Weiß-, Wirsing-, Rot-, Blumenkohl, blauer Kohlrabi. Aus beiden Kästen (zu je 12,8 qm Pflanzfläche) wurden in der Zeit vom 7. bis 20. Juni 1949 insgesamt 2141 Kohlpflanzen gezogen und untersucht. Sie trugen in folgendem Verhältnis Gallen von *C. pleurostigma:*

Tabelle 1.

| | Gesamtzahl der untersuchten Pflanzen | davon mit Gallen des Kohlgallenrüßlers behaftet |
|---|---|---|
| Weißkohl . . . | 158 | 78 = 49,4 % |
| Wirsingkohl. . . | 33 | 13 = 39,4 % |
| Rotkohl . . . . | 149 | 109 = 73,2 % |
| Blumenkohl. . . | 206 | 72 = 35,0 % |
| Kohlrabi (Gesamtzahl) . | 1595 | 708 = 44,4 % |
| | 2141 | 980 = 48,3 % |

Mit 48,3 % war fast die Hälfte des ganzen Pflanzgutes vom Kohlgallenrüßler befallen worden. Diese Zahl ist als hoch anzusehen, wenn man berücksichtigt, daß der Befall nur durch solche Käfer erfolgt sein kann, die nach der Aussaat in die Kästen gewandert waren. Unter anderen Umständen (Mistbeetkästen ohne sterilisierte Erde oder Anzucht der Setzlinge in Freilandbeeten) dürfte der Befall noch einen wesentlich höheren Hundertsatz erreicht haben, weil zu den oberirdisch zugewanderten Käfern dann noch u. U. die unterirdisch überwinterten und daher in Kastennähe befindlichen Käfer hinzugekommen wären.

Da es sich bei der Untersuchung, ob der Kohlgallenrüßler bestimmte Kohlarten bevorzugt, um einen erstmaligen Versuch handelt, darf den verschiedenen Befallsziffern der in der Tabelle genannten Kohlarten vorläufig noch kein endgültiger Wert beigemessen werden. Es ist aber auffallend, daß der in einem besonderen Kasten angebaute weiße Kohlrabi (Befall: 49,3 %) einerseits, wie der an den beiden Enden des mit verschiedenen Kohlarten besetzten Kastens stehende Weißkohl (49,4 %) und blaue Kohlrabi (43,0 %) andererseits, sich dem Gesamtdurchschnitt der Befallsrate (48,3 %) am meisten nähert. Der Rotkohl stand zufällig in der Mitte des zweiten Kastens. Die

Zahl seiner Pflanzen, die Gallen von *Ceutorrhynchus pleurostigma* trugen, war im Verhältnis genau doppelt so hoch (73,2 %) wie die des rechts und links von ihm stehenden Wirsing (39,4 %) und Blumenkohls (35,0 %).

War es ein Zufall, daß der Kohlgallenrüßler den Rotkohl mehr als Wirtspflanze benutzte als die anderen Kohlarten, oder ist eine Bevorzugung des Rotkohls die Regel? Letzteres scheint mit hoher Wahrscheinlichkeit der Fall gewesen zu sein. Wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht, scheinen morphologische Merkmale der Wirtspflanze, wie z. B. ihre Länge, das legereife Weibchen des Kohlgallenrüßlers besonders anzuziehen. Der Kohlrabi ist in der Tabelle 2 vom Kopfkohl getrennt aufgeführt worden, weil beide Kohlgruppen sich hinsichtlich ihres Wuchses nicht unwesentlich voneinander unterscheiden (Kopfkohl: Langsamer Wuchs unter Bevorzugung der Horizontalen. Kohlrabi: Verhältnismäßig schneller Wuchs unter Betonung der Vertikalen.)

Tabelle 2.

Länge der Pflanzen in cm (Durchschnittswerte):

| | ohne Gallen von C. pl. | mit 1 Galle | mit 2 Gallen | mit 3 Gallen | mit 4 Gallen |
|---|---|---|---|---|---|
| Weißkohl | 14,8 | 15,9 | 15,6 | 16,6 | 17,6 |
| Wirsingkohl | 10,9 | 15,3 | 23,0 | 19,3 | 19,7 |
| Rotkohl | 17,8 | 20,4 | 19,4 | 20,8 | 21,5 |
| Blumenkohl | 16,4 | 18,3 | 20,8 | 18,7 | 19,8 |
| Kopfkohl ⌀ | 15,0 | 17,5 | 19,7 | 18.9 | 19,7 |
| Kohlrabi (blau) | 24,2 | 25,8 | 25,6 | 28,3 | 29,2 |
| Kohlrabi (weiß) | 22,0 | 24,8 | 26,5 | 27,3 | 27,7 |
| Kohlrabi ⌀ | 23,1 | 25,3 | 26,1 | 27,8 | 28,5 |

Die Längenmaße der Pflanzen zeigen eindeutig, daß der Kohlgallenrüßler bei allen Kohlarten die längsten Pflanzen zur Eiablage bevorzugt. Damit ist aber nicht gesagt, daß die Länge einer Pflanze der für ihre Wahl allein entscheidende Faktor ist.

Wie aus der 2. Tabelle noch zu ersehen ist, kommt bei allen Kohlarten, mit Ausnahme des weißen Kohlrabis, eine Hemmung im Längenwachstum des Pflanzgutes vor. Eine derartige Wuchshemmung zeigen bei den am meisten vom Kohlgallenrüßler heimgesuchten Kohlarten (Weiß-, Rotkohl und Kohlrabi) die Pflanzen mit 2 Gallen, d. h. diese Pflanzen sind nicht, wie erwartet, länger als die nur 1 Galle tragenden Pflanzen, sondern kürzer als diese. Die 3 und 4 Gallen tragenden Pflanzen dieser Kohlarten übertreffen dagegen die weniger befallenen Pflanzen an Länge, welche mit der Gallenzahl zunimmt. Der nur verhältnismäßig wenig vom Kohlgallenrüßler befallene Wirsing- und Blumenkohl zeigt aber erst bei den Pflanzen eine Hemmung im Längenwachstum, die 3 und 4 Gallen tragen, d. h. diese Pflanzen sind kürzer als die mit 2 Gallen. Auffallend sind auch die Unterschiede, die zwischen der stark und schwach befallenen Kohlgruppe in der Länge der im Wuchs beeinträchtigten Pflanzen einerseits und den nur 1 Galle oder 2 Gallen tragenden Pflanzen andererseits bestehen. Diese Unterschiede betragen bei den stark befallenen Kohlarten im Durchschnitt nur 0,5 cm (Weißkohl 0,3 cm, Rotkohl 1,0 cm, blauer Kohlrabi 0,2 cm), bei den weniger vom Kohlgallenrüßler befallenen Kohlarten aber im Durchschnitt 2,9 cm (Wirsingkohl 3,7 cm, Blumenkohl 2,1 cm). Eine Erklärung ist für diese Erscheinungen schwer zu geben. Es wäre denkbar, daß der vom Kohlgallenrüßler nur zufällig, auf Grund der Köderwirkung des Rotkohls (s. unten), wenig aufgesuchte Blumen- und Wirsingkohl anfälliger ist und im Wachstum mehr unter einer größeren Gallenzahl leidet als Weißkohl, Rotkohl und Kohlrabi.

Die Rotkohlpflanzen sind im Durchschnitt 2—3 cm länger als die der anderen untersuchten Kopfkohlarten und am häufigsten mit Gallen behaftet. Ob sich das Weibchen des Kohlgallenrüßlers bei der Wahl einer für die Eiablage geeigneten Pflanze nur nach ihrem kräftigen Wuchs richtet, oder ob hierbei noch andere Gesichtspunkte mitspielen, ist unbekannt. Obwohl der Rotkohl hinsichtlich Boden, Klima und Düngung anspruchsvoller ist als andere Kohlarten, leidet er, wie bekannt, weniger unter gewissen Schädlingen, z. B. Kohlweißlingsraupen (Schmidt, 1949). Nach Fraßversuchen mit Schnecken (Frömming, 1949) ernähren sich diese Tiere lieber von den Blättern anderer Kohlarten (Kohlrabi, Weiß-, Wirsing- und Blumenkohl) als von denen des Rotkohls. Die deutliche Bevorzugung des Rotkohls als Wirtspflanze seitens des Kohlgallenrüßlers, im Gegensatz zu seiner Ablehnung als Nahrungspflanze durch andere Tiere (z. B. auch Rinder), ist auffallend.

Die Kohlrabipflanzen sind länger als die Pflanzen der Kopfkohlarten. Ihre Befallsrate (44,4 %) entspricht aber trotzdem nur der allgemeinen Durchschnittsziffer (48,3 %) und liegt somit unter der des Rotkohls (73,2 %). Dieser Umstand scheint dafür zu sprechen, daß nicht nur der kräftige Wuchs der Wirtspflanze für ihre Wahl als Eiablagestätte entscheidend ist. Über die Festigkeit des Zellgewebes am Wurzelhals der Kohlarten liegen noch keine Angaben vor. Diesbezügliche Untersuchungen können hier u. U. weiterhelfen, weil in diesem Punkte Unterschiede zu bestehen scheinen. So soll z. B. blauer Kohlrabi zartere Köpfe und härtere Blätter haben als weißer Kohlrabi. Die Befallsrate des in einem besonderen Kasten gezogenen weißen Kohlrabis entspricht mit 49,3 % am besten dem allgemeinen Durchschnitt (48,3 %). Bei der etwas niedrigeren Rate des blauen Kohlrabis (43,0 %) kann neben noch unbekannten morphologischen Unterschieden vielleicht die Anordnung im Zuchtkasten eine Rolle gespielt haben, in der sich noch die Nähe des als Köder wirkenden, verhältnismäßig großwüchsigen Rotkohls ausgewirkt hat.

Aus dem voneinander abweichenden Bild, das die beiden Versuchskästen hinsichtlich der Häufigkeit des Befalls mit *Ceutorrhynchus pleurostigma* bieten, kann geschlossen werden, daß die Orientierungsweite des Kohlgallenrüßlers bei der Wahl der Wirtspflanze recht begrenzt ist. Der einheitlich mit weißem Kohlrabi besetzte Kasten entspricht mit einer Befallsrate von 49,3 % dem ermittelten Durchschnitt (48,3 %) und dürfte den unter den gegebenen örtlichen und zeitlichen Verhältnissen möglichen Normalzustand darstellen. Der in der Reihenfolge Weiß-, Wirsing-, Rot-, Blumenkohl, blauer Kohlrabi besetzte Kasten bietet ein anderes Bild. Der Rotkohl hat die in der Mitte des Kastens eine Wirtspflanze suchenden Kohlgallenrüßler auf sich gezogen (Befall: 73,2 %) und vom angrenzenden Wirsing- (39,4 %) und Blumenkohl (35,0 %) abgelenkt. Für die Kohlgallenrüßler, die an den Enden des 9,5 m langen Kastens nach Wirtspflanzen suchten, war die Entfernung zum Rotkohl anscheinend zu groß, als daß sie diese bevorzugte Wirtspflanze noch wahrnehmen konnten. Die Befallsrate des an den Kastenenden stehenden Weißkohls (49,4 %) und blauen Kohlrabis (43,0 %) stimmt daher mit der des anderen Kastens (weißer Kohlrabi: 49,3 %), die den von keiner Köderpflanze gestörten Normalzustand darstellt, weitgehend überein. Die Kenntnis der Orientierungsweite des Kohlgallenrüßlers bei der Wahl der Wirtspflanze, die nicht mehr als 2—3 m betragen dürfte, ist für eine biologische Bekämpfungsmethode (Köderpflanzen!) dieses Käfers von Bedeutung, weil sie den maximalen Abstand angibt, in dem die Köderpflanzen zwischen den zu schützenden Kohlarten angebaut werden müssen, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen.

Welche Wirtspflanzen des Kohlgallenrüßlers dazu geeignet sind, den Kohlarten (Rotkohl!) gegenüber als Köderpflanzen zu dienen, muß noch festgestellt werden. Nicht nur bei den Kohlarten, sondern auch bei anderen Pflanzen macht der Kohlgallenrüßler bei der Eiablage Unterschiede. So soll er lieber an Raps als an Rübsen gehen (Pape und Riggert, 1938), was vielleicht mit dem kräftigeren Wuchs der Rapspflanze, im Gegensatz zum Rübsen, zusammenhängt und in diesem Falle eine Parallele zu den bei den Kohlarten oben geschilderten Erscheinungen bilden würde. Neben Kohlpflanzen, Raps und Rübsen benutzt *Ceutorrhynchus pleurostigma* noch folgende Pflanzen als Wirte (nach Roß und Hedicke, 1927): Graukresse *(Berteroa incana)*, Meersenf *(Cakile maritima)*, Hundsrauke *(Erucastrum Pollichii)*, Schotendotter *(Erysimum cheiranthoides, E. hieraciifolium)*, Pfeilkresse *(Lepidium draba)*, Hederich *(Raphanus raphanistrum)*, Senf *(Sinapis cheiranthus, S. alba?)*, Raukensenf *(Sisymbrium officinale, S. sinapistrum, S. sophia)* und Hellerkraut oder Klapper *(Thlaspi arvense, Th. perfoliatum)*.

Der vom Kohlgallenrüßler an Raps, Rübsen und Senf angerichtete Schaden ist nach den bisherigen Feststellungen nicht groß (Goffart, 1948). Bei den Kohlarten kann die Kopfbildung durch Gallbildungen und Larvenfraß leiden, und die nicht immer verheilenden Schlupflöcher der Larven ermöglichen fäulniserregenden Pilzkrankheiten leicht den Zutritt (Klee, 1942). Die eingangs erwähnte zeitbedingte Zunahme dieses Schädlings kann daher u. U. Abwehrmaßnahmen notwendig machen. Das oberirdische Dasein des geschlechtsreifen Kohlgallenrüßlers beschränkt sich auf wenige Wochen, die der Fortpflanzung dienen. Die Bekämpfung muß sich in dieser Zeit gegen die zur Eiablage bereiten Weibchen richten. Als Stäube- und Spritzmittel hat sich ein Benzolhexachlorid-Präparat als wirksam erwiesen, wenn es bereits im Pikierkasten, bald nach dem Auflaufen der Saat, angewendet wird (Günthart, 1945). Da dieses Insektizid aber die größeren Larven in den Gallen nicht schädigt, kann eine zusätzliche Benutzung von Köderpflanzen, vor allem in größeren Freilandbeeten, Bedeutung gewinnen.


**Zusammenfassung**

Der Kohlgallenrüßler bevorzugt zur Eiablage kräftige Pflanzen. Er wählt als Wirtspflanze lieber Rotkohl als Blumen-, Wirsing-, Weißkohl und Kohlrabi. Die Bevorzugung des Rotkohls scheint eine Folge seines kräftigen Wuchses und anderer, noch unbekannter morphologischer Eigentümlichkeiten zu sein. Wirsing- und Blumenkohl scheinen bei einem Befall mit mehreren Gallen an einer Pflanze unter diesen stärker zu leiden (Hemmung des Längenwachstums) als Kohlrabi, Weiß- und Rotkohl.

Bei der Wahl der Wirtspflanze geht die Orientierungsweite des Kohlgallenrüßlers nicht über 2—3 m hinaus.

Zur Bekämpfung des Kohlgallenrüßlers beim Kohlanbau scheint neben der Anwendung von Berührungsgiften (schon im Saatkasten) die Anwendung von Köderpflanzen (Raps?) Erfolg zu versprechen. Weitere diesbezügliche Versuche sind jedoch notwendig, bevor Endgültiges hierüber gesagt werden kann.


**Literatur.**


Frömming, E.: Quantitative Untersuchungen über den Schadfraß von Schnecken an Gartenerzeugnissen. Anz. Schädlingskunde **22** (1949) 171—173. — Goffart, H.: Krankheiten und Schädlinge der Ölfrucht- und Faserpflanzen. Pflanzenschutz-Briefe, Heft 1 (Minden/Westf. 1948). — Günthart, E.: Über die insektizide Wirkung eines Benzolhexachlorid-Präparats. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. **19** (1945) 647—648. — Klee, H.: Tierische Schädlinge der Kohlpflanzen. Flugblatt 58 (7. Aufl. 1942) d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw. — Pape, H. und Riggert, E.: Krankheiten und Schädlinge des Rapses und Rübsens. Flugbl. 152/154 (1938) d. Biolog. Reichsanstalt f. Land- u. Forstw. — Roß, H. u. Hedicke, H.: Die Pflanzengallen (Cecidien) Mittel- und Nordeuropas. 2. Aufl. Jena 1927. — Schmidt, G.: Über ein ungewöhnlich starkes Auftreten von Kohlweißlingsraupen in Berlin. Anz. Schädlingskunde **22** (1949) 184.


# Wo entstehen Gynoparen und Männchen der Pfirsichblattlaus *(Myzodes persicae* Sulz.)?


Von V. Moericke. (Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn)


Die Rückwanderung der Grünen Pfirsichblattlaus von ihrem Sommerwirt zum Pfirsich erfolgt, wie bekannt, durch geflügelte Gynoparen und geflügelte Männchen[1]) (im folgenden „Herbstformen" genannt). Sie entstehen im allgemeinen in der Zeit von Mitte September bis Anfang November, wobei die Gynoparen ihre Hauptentwicklung meist zu Anfang Oktober, die Männchen in der zweiten Hälfte dieses Monats haben (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14). Neben diesen Formen können im Herbst wie auch den ganzen Winter über virginopare Geflügelte (Virginogenien) auftreten. Es ist nun offenbar bisher nicht näher untersucht worden, in welchem Umfang und auf welchen Wirtspflanzen die einen oder die beiden anderen Formen entstehen. Man nahm an, daß die Herbstformen auf allen im Herbst besiedelten Pflanzen ausgebildet werden, doch liegt ein sicherer Nachweis bisher wohl nur für Kartoffeln vor. Dabei schloß man aus der Anwesenheit von Männchen, daß es sich bei den weiblichen Geflügelten um Gynoparen handelte, was sich aber bisher morphologisch nicht nachweisen ließ.

Im Oktober 1949 wurde nun bei Bonn im Rahmen einer anderen Untersuchung festgestellt, daß die zahllosen Geflügelten, die auf einem Wirsingfeld entstanden, durchweg virginopar waren, während Männchen zunächst ganz fehlten. Dieser Befund gab Veranlassung zu einer Untersuchung, wo Gynoparen und Männchen im Freiland entstehen. Das im Herbst 1949 gewonnene Ergebnis lege ich hiermit vor.

Material und Methode. Untersucht wurden in der Nähe von Bonn (60 m ü. NN) und im Kreise Euskirchen (Rheinland) (140 m ü. NN) folgende Bestände: 1. Tomaten; Kraut weitgehend abgestorben, Befall schwach. 2. Kartoffeln; Kraut bei einer Spätpflanzung noch frisch grün, sonst weitgehend abgestorben, Befall schwach bis mittelstark (Versuchsfeld Bonn). 3. *Beta*-(Zucker- und Futter-)Rüben; Pflanzen grün, kurz vor der Ernte, Befall meist schwach, einmal mittelstark, einmal stark (Versuchsfeld Bonn). 4. Wirsing *(Brassica oleracea* var. *sabauda* L.), meist ältere Bestände kurz vor oder während der Ernte der Köpfe, Saatzeit April, Pflanzzeit Juni (Juli), Befall meist stark bis sehr stark. 5. Rosenkohl *(Brass. ol.* var. *gemmifera* DC.), jüngere und erntereife Bestände, Befall mittel bis stark. 6. Krauskohl *(Brass. ol.* var. *acephala* DC.), Befall wie Rosenkohl. Hinzu kamen einige Stichproben von Wirsing und Rosenkohl aus dem Kreis Heilbronn in Württemberg[2]), die sich, wie hier bemerkt sei, in den Rahmen

[1]) Leider findet sich in einigen Schriften der letzten Zeit die irrtümliche Angabe, daß die Männchen auf dem Pfirsich entstehen.

[2]) Für die Beschaffung dieses Materials danke ich Herrn Dr. Koßwig.

der Rheinlandbefunde einfügten, und eine besondere Untersuchung in Elsdorf (Rheinland)[3]).

Die Geflügelten wurden zunächst von Pflanzen im Freiland und dann laufend von Pflanzen, die für 14 Tage in ein kaltes Gewächshaus genommen worden waren, abgelesen. Die Larvenentwicklung dauerte unter diesen Bedingungen 14 Tage bis 3 Wochen; die zur Wertung kommenden Geflügelten hatten somit zum mindesten die Zeit vor und während ihres Embryonallebens unter dem Einfluß der Freilandverhältnisse gestanden, so daß nur diese bestimmt haben, welche Formen entstanden sind.

Die Untersuchung wurde am 12. Okt. 1949 begonnen und bis zum 14. Dez. fortgeführt. Der Rückflug der Gynoparen zum Pfirsich hatte bei Bonn mit dem 1. Oktober eingesetzt (Rönnebeck mndl.) und mußte am 12. Okt. seinen Höhepunkt erreicht oder überschritten haben. Der Rückflug der Männchen dagegen konnte an diesem Tage gerade erst seinen Anfang genommen haben, da er etwa 14 Tage später liegt als jener. Demgemäß konnte man mit Sicherheit annehmen, daß ein Bestand, der vom Zeitpunkt der Untersuchung an keine oder nur wenige Männchen hervorbrachte, dies auch vorher nicht getan hatte.

Da in die Zeit vom 12. bis 31. Okt. der Höhepunkt der Männchenausbildung fallen mußte, wurde auf sie der Hauptwert gelegt.

Die Männchen lassen sich unter dem Binokular eindeutig erkennen*). Dagegen ist die Unterscheidung der Gynoparen von virginoparen Geflügelten bisher allein durch Züchtung der Nachkommen möglich. Diese erfolgte stichprobenweise. Dazu wurden jeweils 4 bis 8 geflügelte Jungfern auf Kohl oder auf Pfirsich übertragen; ihre Nachkommen ließen sich im 2. oder 3. Stadium als Sexualweibchen bzw. als Virgines erkennen, zwecks größerer Sicherheit wurde die Zucht jedoch meist bis zum Vollkerf weitergeführt. Dabei konnten beide Formen auf beiden Wirtspflanzen heranwachsen, doch gewährte offensichtlich die jeweils zugehörige Wirtspflanze der betreffenden Form bessere Bedingungen. Die bei der Züchtung gewonnenen Ergebnisse ließen erkennen, welcher Form die Masse der Geflügelten

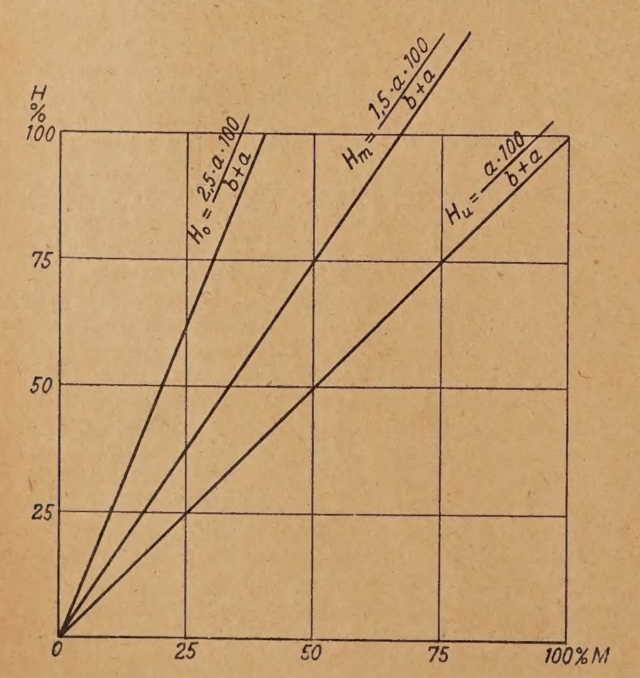



Abb. 1. Diagramm zur Veranschaulichung des Unsicherheitsbereichs der „mittleren Herbstformenzahl" Hm. a = Anzahl der Männchen, b = Anzahl der virginoparen und gynoparen Jungfern, $M = \frac{a \cdot 100}{b + a}$ = prozentualer Männchenanteil.

angehörte, bzw. ob beide Formen auftraten. Zahlenmäßig konnten die Befunde nicht ausgewertet werden, zumal das alte Pfirsichlaub, das sich im Gewächshaus schlecht hält, nur in geringem Umfange bei der Zucht verwendet wurde.

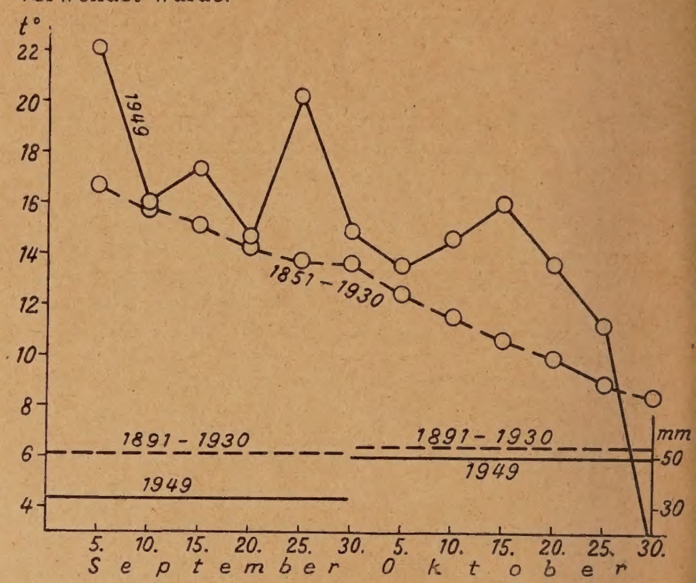



Abb. 2. Pentadenmittel der Lufttemperatur und Monatsniederschläge für September und Oktober 1949 sowie im langjährigen Mittel. (Die Angaben für 1949 verdanke ich der Wetterwarte Bonn.)

Der Hauptwert der Untersuchung wurde auf die Erfassung der Männchen gelegt. Aus ihrer Anwesenheit oder ihrem Fehlen kann man schließen, ob auch Gynoparen auftreten. Dies bestätigte sich jeweils in den Nachkommenzuchten. Wie hoch der Anteil der Gynoparen unter den geflügelten Jungfern ist, läßt sich aus der Männchenzahl nicht bestimmen, da das Verhältnis von Gynoparen zu Männchen wechselt. Dennoch kann man aus der Anzahl der Männchen (= a) und der Gesamtzahl der geflügelten Jungfern (= b) rechnerisch den ungefähren, innerhalb bestimmter Grenzen liegenden Wert für den prozentualen Anteil der Herbstformen unter den Geflügelten festlegen („mittlere Herbstformenzahl" = $H_m$ u. zw. nach der Formel $H_m = \frac{1,5 \cdot a \cdot 100}{a + b}$. Dabei ist angenommen, daß die Zahl der Gynoparen halb so hoch ist wie die der Männchen, so daß $a + \frac{a}{2}$ Herbstformen unter $b + a$ Geflügelten auftreten, was für die zweite Oktoberhälfte etwa zutreffen dürfte. Abb. 1 gibt die obere und untere Grenze an, innerhalb derer bei einem bestimmten Wert von $H_m$ der tatsächliche Anteil der Herbstformen liegen muß. Die untere Grenze wird erreicht, wenn zur Zeit der Untersuchung zwar Männchen, aber keine Gynoparen mehr entstehen, die obere Grenze ergibt sich bei der Annahme, daß die Zahl der Gynoparen 1½mal so

---

[3]) Die Untersuchung wurde von Herrn Dr. Steudel durchgeführt, der mir die Ergebnisse freundlicherweise zur Verfügung stellte.

*) Anmerkung bei der Korrektur: Im Hinblick auf die Arbeit von Nowak (Pflanzenbau und Pflanzenschutz **1**, 64—85, 1950) erscheint es notwendig, auf die Hauptunterschiede zwischen Jungfern und Männchen hinzuweisen. Bei den Jungfern beobachtet man am Hinterleibsende ventralwärts die Subgenitalplatte in Form einer großen Schuppe. Beim Männchen dagegen fallen zwei kurze, paarig angeordnete Lappen auf, zwischen die ein spitz dreieckiges Gebilde, die Basis des Penis, hineinragt. Die Fühler besitzen beim Männchen auf dem 3.—5. Glied immer eine größere Zahl rundum angeordneter sekundärer Rhinarien, während die geflügelten Jungfern diese nur am 3. Glied, in einer Reihe liegend, tragen.

Tabelle 1. Ergebnis der Geflügelten-Zählungen und der Nachkommenzuchten im Herbst 1949.
Material aus den Kreisen Bonn und Euskirchen.

| Wirts-pflanze | Zahl der insges. unter-suchten Felder | Geflügelten-Zählungen | | | | | | | | | | | | | | | | Nachkommenzuchten 12. Okt. bis 14. Dez. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12.—31. Oktober | | | | | | | | 12. Oktober—14. Dezember | | | | | | | | | |
| | | Summe von allen Feldern | | | | Felder mit max. ♂-Befall | | | | Summe von allen Feldern | | | | Felder mit max. ♂-Befall | | | | | |
| | | Männchen (= a) | geflüg. Jungf. (= b) | M % | $H_m$ % | a | b | M % | $H_m$ % | a | b | M % | $H_m$ % | a | b | M % | $H_m$ % | Sex. ♀ | Virgines |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Wirsing | 19 | 11 | 5775 | 0,2 | **0,3** | 8 | 724 | 1 | **1,5** | 66 | 17173 | 0,4 | **0,6** | 30 | 2926 | 1,0 | **1,5** | | |
| Rosenkohl | 10 | 1 | 321 | 0,3 | **0,5** | 1 | 321 | 0,3 | **0,5** | 2 | 877 | 0,2 | **0,3** | 2 | 196 | 1,0 | **1,5** | 2 | 4200 |
| Krauskohl | 2 | 0 | 71 | 0 | **0** | — | — | — | — | 1 | 346 | 0,3 | **0,4** | 1 | 280 | 0,4 | **0,5** | | |
| Σ Kohl | 31 | 12 | 6167 | 0,2 | **0,3** | | | | | 69 | 18396 | 0,4 | **0,6** | | | | | | |
| *Beta*-Rübe | 8 | 49 | 394 | 11 | **17** | 18 | 26 | 41 | **62** | 68 | 791 | 8 | **12** | 18 | 26 | 41 | **62** | 6 | 580 |
| Kartoffel | 4 | 72 | 221 | 25 | **37** | 16 | 17 | 49 | **73** | 98 | 521 | 10 | **24** | 31 | 133 | 19 | **29** | 99<br>97*) | 400<br>42*) |
| Tomate | 4 | 49 | 43 | 53 | **80** | — | — | — | — | 50 | 46 | 52 | **78** | — | — | — | — | — | — |

*) bis 31. Oktober.

$$M = \text{prozentualer Männchenanteil} = \frac{a \cdot 100}{b + a}, \quad H_m = \text{„Herbstformenzahl"} = \frac{1{,}5 \cdot a \cdot 100}{b + a}$$

hoch ist wie die der Männchen, was bei einer sich über die ganze zweite Oktoberhälfte erstreckenden Untersuchung kaum je erreicht oder gar überschritten werden dürfte.

Die Werte der unteren Grenze sind zahlenmäßig gleich dem prozentualen Männchenanteil (M).

Die Wetterlage bei Bonn ist in Abb. 2 kurz charakterisiert. Die entscheidenden Monate September und Oktober waren gegenüber dem langjährigen Mittel besonders warm.

E r g e b n i s s e. Die Ergebnisse sind in Tab. 1 zusammengestellt. Auf T o m a t e n entstanden offensichtlich in überragendem Maße die Herbstformen ($H_m$ = 80). Auf K a r t o f f e l n betrug $H_m$ bis zum 31. Okt. 37, für die gesamte Zeit 24. E i n Feld erreichte im Okt. die Zahl 73. Das letzte Männchen wurde im Gewächshaus am 18. Nov. erzüchtet. In den Nachkommenzuchten (Spalte 18/19) entwickelten sich im Oktober vor allem Sexualweibchen, im November Virgines. Auf Kartoffeln sind somit im Oktober zu wesentlichem Anteil Herbstformen, im November aber mehr Virginoparen entstanden, ein Befund, den B ö r n e r bei anderen Blattlausarten analog feststellte. Bei *B e t a* - R ü b e n lag $H_m$ bis zum 31. Oktober bei 17, im gesamten bei 12 und erreichte auf e i n e m Feld 62. Die Herbstformen entstanden demnach zwar in geringerem, aber doch merklichem Umfange, u. zw. bis weit in den November hinein. In den Nachkommenzuchten wurde das Vorhandensein von Gynoparen wenigstens durch einige Sexualweibchen erkennbar. Auf den verschiedenen K o h l a r t e n blieb die Zahl der Männchen, wo diese überhaupt festgestellt werden konnten, sehr gering. $H_m$ betrug maximal 1,5 (je ein Wirsing- und Rosenkohlfeld), im Gesamtdurchschnitt 0,6, war im Oktober geringer (0,3) und hielt sich bis Mitte Dezember auf etwa gleicher Höhe. In den Zuchten erwiesen sich die Nachkommen der Geflügelten fast durchweg als Virgines. Zusammenfassend läßt sich feststellen: In der näheren und weiteren Umgebung von Bonn war im Herbst 1949 der Anteil der Gynoparen und Männchen unter den Geflügelten auf Tomaten sehr hoch, auf Kartoffeln mittelhoch, auf *Beta*-Rüben geringer und auf Kohlarten sehr gering.

D i e U n t e r s u c h u n g i n E l s d o r f. Die Untersuchung erstreckte sich auf Wirsing, Krauskohl, Butterkohl (eine der var. *acephala* zugehörige Kohlart), Rosenkohl und Kohlrüben (*Brassica napus* var. *napobrassica*), außerdem auf einen Bestand von Wirsing im zweiten Jahr, der im Sommer Samen getragen und nun von unten weitergetrieben hatte. Es wurden in der Zeit vom 27. Okt. bis 23. Dez. 1949 täglich Geflügelte von Pflanzen im Freiland abgelesen. Neben insgesamt 1606 Jungfern wurde nur ein fragliches (verkümmertes) Männchen festgestellt. Der Männchenanteil war demnach noch geringer als bei Bonn. Die Zahlen für die o. a. Wirtspflanzen waren 608, 133, 147, 237, 322 und 159.

B e s p r e c h u n g d e r E r g e b n i s s e. Die Frage nach der U r s a c h e der Befunde bleibt offen. Man kann an die Auswirkung innerer Faktoren denken, so etwa an das Auftreten der Pfirsichlaus in zwei Rassen, einer holozyklischen und einer anholozyklischen (vgl. M o r d v i l k o, K l i n k o w s k i u. L e i u s), die sich in ihren Wirtspflanzen unterscheiden müßten: die eine würde zum mindesten im Herbst Tomaten und Kartoffeln, die andere *Beta*-Rüben und vor allem Kohl bevorzugt besiedeln. Von Außenfaktoren als Ursachen kommt wohl nur die Nahrung in Frage, da im übrigen die Bedingungen, insbesondere die Tageslänge, für die Läuse auf allen Wirtspflanzen ziemlich gleich gewesen sein mußten. Bekanntlich hat der Reifezustand der Wirtspflanze Einfluß auf die Ausbildung der Herbstformen (B ö r n e r). Es wäre denkbar, daß auf Kohl als einer zweijährigen Pflanze vor der Blüte die Bedingungen für die Ausbildung der Herbstformen kaum gegeben sind im Gegensatz zu den abreifenden Kartoffeln und Tomaten. Der im 2. Jahr stehende Wirsing, dessen Samentriebe längst abgestorben waren, kann mit seinen neugesproßten Seitentrieben in seinen Bedingungen dem Kohl v o r der Blüte gleichgesetzt werden. Die Ergebnisse von *Beta*-Rüben, wo auf Pflanzen vor der Blüte doch ein merklicher Männchenanteil entstanden war, ließen sich allerdings nicht ganz einreihen. Inwieweit bei einer Auswirkung des Nahrungsfaktors die besonderen Temperaturverhältnisse des Herbstes 1949 von Bedeutung waren, sei dahingestellt. Es bleibt zu untersuchen, ob sich in anderen Jahren und auch in anderen Gegenden ähnliche Befunde zeigen.

Die Auswertung der Befunde für Fragen des M a s s e n w e c h s e l s, insbesondere für die Frage der Herbstbesiedlung des P f i r s i c h s, kann nur in Verbindung mit Angaben über die absolute Befallshöhe und über die Bestandsflächen der einzelnen Pflanzen erfolgen. Es ist denkbar, daß z. B. die Kohlarten im

Herbst 1949 trotz des geringen Anteils der Herbstformen unter den Geflügelten infolge ihres hohen Befalls doch eine merkliche Menge von Gynoparen und Männchen im Gebiet lieferten. Da die 3 Faktoren Herbstformenanteil, Befallshöhe und Bestandsfläche im Herbst bei allen Wirtspflanzen von Jahr zu Jahr wechseln werden, dürfte man vorläufig schwerlich zu einem allgemeingültigen Urteil über die Bedeutung der untersuchten Wirtspflanzen, zu denen ja noch andere hinzukommen, gelangen. Doch zeigt die Untersuchung auf jeden Fall, daß den Kohlgewächsen die ihnen bisher zugeschriebene Bedeutung nicht zuzukommen braucht.

Für die Herbstbesiedlung krautiger Winterwirte waren Kohlarten mit ihren Massen von virginoparen Geflügelten ein wichtiger Ursprungsherd, was wohl auch in anderen Jahren zutreffen wird.

Zusammenfassung. 1. Um festzustellen, auf welchen Pflanzen im Herbst Gynoparen und Männchen („Herbstformen") bzw. virginopare Geflügelte der Pfirsichblattlaus entstehen, wurde in der Zeit vom 12. Oktober bis 14. Dezember 1949 in der näheren und weiteren Umgebung von Bonn von etwa 20 000 Geflügelten der Männchenanteil bestimmt. 2. Aus diesem wurde eine „Herbstformenzahl" ($H_m$) berechnet, die innerhalb bestimmter Grenzen den tatsächlichen Anteil der Herbstformen einer Population in Prozent angibt. 3. Auf den untersuchten Kohlarten (Wirsing, Rosenkohl, Krauskohl) entstanden nur sehr wenig Gynoparen und Männchen ($H_m$ = 0,6, maximal 1,5), wohl aber große Mengen virginoparer Geflügelter. Auf *Beta*-Rüben betrug $H_m$ im Durchschnitt 12, maximal 62 bei meist schwachem absolutem Befall, auf Kartoffeln bis Ende Oktober 37, maximal 73, später viel weniger (Gesamtwert 24). Auf Tomaten dürften bis Ende Oktober fast ausschließlich Herbstformen entstanden sein ($H_m$ = 80). 4. Eine Untersuchung bei Elsdorf (Rheinland) erbrachte für verschiedene Kohlarten einen noch niedrigeren Herbstformenanteil: unter 1607 Geflügelten befand sich nur ein fragliches (verkümmertes) Männchen. Ein im zweiten Jahr stehender Wirsingbestand machte keine Ausnahme. 5. Ob die Befunde etwa durch das Auftreten zweier Rassen mit verschiedener Lebensmöglichkeit auf den verschiedenen Wirten oder durch Nahrungseinflüsse verursacht waren, bleibt offen. 6. Die Bedeutung der einzelnen Herbstwirtspflanzen als Ursprungsherde des Pfirsichbefalls läßt sich nur bei Kenntnis der drei Faktoren Herbstformenanteil, Befallshöhe und Bestandsfläche im Herbst festlegen. Für die Besiedelung krautiger Winterwirte durch Virginoparen werden Kohlarten immer von Bedeutung sein.

**Literatur.**


1. Börner, C.: Blattlausstudien. — Abh. Nat. Ver. Bremen **23**, 164—184, 1914.
2. Broadbent, L.: The Grouping and Overwintering of Myzus persicae Sulz. on Prunus Species. — Ann. appl. Biol. **36**, 334—340, 1949.
3. Burnham, J. C.: Discovery of an Autumn Host Plant of Myzus persicae Sulz. — Canad. Ent. **69**, 208, 1937, ref. in R. A. E. 26, 144. 1938.
4. Doncaster, J. P. and Gregory, P. H.: The Spread of Virus Diseases in the Potato Crop. — London 1948.
5. Heinze, K. u. Profft, J.: Zur Lebensgeschichte und Verbreitung der Blattlaus Myzus persicae (Sulz.) in Deutschland und ihre Bedeutung für die Verbreitung der Kartoffelviren. — Ldw. Jb. **86**, 483—500, 1938.
6. Heinze, K. u. Profft, J.: Über die an der Kartoffel lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen. — Mitt. B. R. A. Nr. 60, 1940.
7. Hille Ris Lambers, D.: The Hibernation of Myzus persicae Sulz. and some relates Species, including a new one (Hemipt. Aphidae), — Bull. ent. Res. **37**, 197—199, 1946; ref. in R.A.E. **34**, 367, 1946.
8. Kawasaki, M.: Some Observations on the Life after the Fall Migration to the Peach Tree in Myzus persicae Sulz. in Manchuria. — Insect World **44**, 101—103, 132—135, 1940; ref. in R.A.E. **29**, 100, 1941.
9. Klinkowski, M. u. Leius, K.: Ein Beitrag zur Biologie und Überwinterung der Pfirsichblattlaus (Myzodes persicae Sulz.) im Ostland. — Landbauforschung im Osten **1**, 71—77, 1943.
10. Moericke, V.: Zur Lebensweise der Pfirsichlaus (Myzodes persicae Sulz.) auf der Kartoffel. Bonn 1941.
11. Mordvilko, A.: Die Blattläuse mit unvollständigem Generationszyklus und ihre Entstehung. — Erg. u. Fortschr. d. Zool. **8**, 36—328, 1935.
12. Müller, F. P.: Die Überwinterung der Grünen Pfirsichblattlaus als Virginogenien an Zier- und Gewächshauspflanzen. — Nachrichtenbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst **3** (Neue Folge), 3/4, 5/6, 1949.
13. Profft, J.: Zur Verbreitung der Grünen Pfirsichblattlaus Myzodes persicae Sulz. in Norddeutschland im Zusammenhang mit dem Problem des Kartoffelabbaus. — Arb. phys. u. ang. Ent. **9**, 137—157, 1942.
14. Sauer, E.: Über die Flora in der Umgebung von Höfchen im Zusammenhang mit Beobachtungen über Wirtspflanzen von Myzodes persicae Sulz. im Herbst 1948. — Höfchenbriefe 1949, H. **1**, 25—32.


# Anwendungsmethoden des Alpha-Naphthylthioharnstoffs in der Nagetierbekämpfung[1]) / Von Fritz Steiniger

Der Alpha-Naphthylthioharnstoff hat sich in Deutschland (insbesondere zur Bekämpfung der Wanderratte) bisher noch nicht so weitgehend eingebürgert, wie man dies nach den Erfolgsmeldungen aus den USA (z. B. von Emlen und Stokes 1947) hätte erwarten sollen. Der Grund dafür liegt offensichtlich nicht etwa in einer geringen Brauchbarkeit dieses Giftstoffes, ganz im Gegenteil. Es besteht vielmehr beim Handel ein gewisses Ressentiment den Alpha-Naphthylthioharnstoff-Präparaten gegenüber, weil diese den althergebrachten Absatz von Trockenbrokken zu bedrohen scheinen, bei dem z. Z. sehr hohe Gewinnspannen des Handels üblich sind, während die bisher noch nicht im Überfluß vorhandenen Alpha-Naphthylthioharnstoff-Mittel nur eine geringere Handelsspanne bieten. Auch einige Haustiervergiftungen, die durch starke Überdosierung des Alpha-Naphthylthioharnstoffs in Giftködern eintraten, haben bedenklich gestimmt. Schließlich haben auch einige Erörterungen um das „Musal" dazu beigetragen, das Ansehen des Alpha-Naphthylthioharnstoffs herabzusetzen (Becker 1948, Steiniger 1950). Es soll daher hier auf einige neu entwickelte Anwendungsmethoden für den Alpha-Naphthylthioharnstoff eingegangen werden, die teils erprobt sind, teils sich in der Erprobung befinden, und die eine außerordentliche Weite der Anwendungsmöglichkeiten dieses Wirkstoffes erkennen lassen.

Zunächst ein paar kurze Bemerkungen zur Frage der Giftigkeit des Alpha-Naphthylthioharnstoffs. Die Dosis letalis minima wird von Dieke, Richter, Hüter, Becker u. a. mit 0,7—5 mg je 100 g Wanderratte angegeben. Eigene Versuche zur Klärung dieser Frage und zur Ausprüfung einer Reihe

[1]) Vortrag, gehalten auf der Tagung des Prüfungsausschusses für Rattenbekämpfungsmittel (Vorsitzender: Oberregierungsrat Dr. Trappmann) in der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig am 3. 2. 1950.

von Alpha-Naphthylthioharnstoff-Mitteln an rund 400 Versuchsratten hatten das Ergebnis von 0,7—0,9 mg je 100 g Wanderratte. Dies dürfte in Übereinstimmung mit den gleichen amerikanischen Versuchsergebnissen der tatsächliche Wert für einigermaßen reinen Alpha-Naphthylthioharnstoff sein.

Allerdings besteht beim Festlegen der Dosis letalis minima für den Alpha-Naphthylthioharnstoff eine gewisse Schwierigkeit: Es gibt immer einige Einzeltiere, die individuell eine geringere Anfälligkeit gegenüber diesem Wirkstoff zeigen. Und wenn die D. l. m. definitionsgemäß als derjenige Wert angesehen wird, bei dem 50 % der Versuchstiere sterben und 50 % am Leben bleiben ($LD_{50}$ der Amerikaner), so können diese Werte nicht nur bei 0,7 mg je 100 g Wanderrattengewicht, sondern bei dem gleichen Präparat auch noch mit 2 mg je 100 g Gewicht realisiert sein. Es sind eben eine Reihe von Versuchstieren individuell etwas widerstandsfähiger, während die anderen bei 0,7 mg genau so gut eingehen wie bei 2 mg. Diese Besonderheit des Alpha-Naphthylthioharnstoffs erklärt die verschiedenartigen Angaben über die D. l. m., die wohl mehr auf verschiedenartiges Ansetzen der Versuche als auf Unterschiede in der Wirkung des Giftstoffes zurückgehen. Hinzu kommt noch eine kurzfristige Giftgewöhnung, die man im Versuch durch fortgesetztes Verabreichen subletaler Dosen erzielen kann, und auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Auch wenn man diese Giftgewöhnung berücksichtigt, so ergibt sich immer noch, daß auch noch so sehr an diesen Giftstoff gewöhnte Wanderratten bei 30 mg eingehen. Gewöhnlich tritt der Tod jedoch bei erwachsenen Wanderratten nach Aufnahme von 3—8 mg ein. Die Giftgewöhnung ist keine langdauernde, etwa wie die Immunisierung durch Ratin-Bakterien, sondern klingt nach einem, längstens nach 2 Monaten ab. Allerdings wird der Alpha-Naphthylthioharnstoff von Ratten, die schon einmal oder mehrmals damit zu tun hatten, manchmal weiterhin schlecht angenommen. Er ist ja auch für den Menschen nicht geschmacklos.

Ein noch nicht ganz geklärter Zusammenhang ist der, daß in der kalten Jahreszeit die Widerstandsfähigkeit frisch gefangener Freilandratten größer ist als im Sommer. Es kann sich dabei nicht um einen reinen Wärmeeinfluß handeln, denn selbst wenn eingefangene Ratten einige Tage in der Wärme untergebracht werden, bleibt die etwas größere Giftfestigkeit bestehen. Sie fehlt jedoch vollständig bei stets in der Wärme gehaltenen Laboratoriumsratten. Das Schwanken der tödlichen Dosis ist sicher ein Nachteil des Alpha-Naphthylthioharnstoffs, den dieser mit den Fluoriden teilt, und den man weder unterschätzen noch überschätzen sollte.

Wenn wir die am weitestgehenden auf eine hohe Dosierung des Giftstoffes in einem Giftköder ausgerichtete Forderung zugrunde legen, daß die für eine Ratte tödliche Menge des Giftes in 1 g des Giftköders enthalten sein soll, so würde eine Menge von 5 mg im g Giftköder dieser Forderung entsprechen, d. h. die von dem Prüfungsausschuß für Rattenbekämpfungsmittel der B.B.A. Braunschweig am 17. 12. 1949 festgelegte Gebrauchsdosis von 0,5 % liegt sogar recht hoch. Da ein Hund oder eine Katze von einem 0,5 %igen Giftköder wenigstens 50 g für eine tödliche Wirkung aufnehmen müßte, so dürften in den Fällen von Haustiervergiftungen die Giftköder sehr ungeschickt ausgelegt worden sein, so daß ein einzelnes Haustier eine ganze Reihe von ihnen aufnehmen konnte, oder es muß sehr stark überdosiert worden sein. Denn der richtig mit 0,5 % Alpha-Naphthylthioharnstoff vergiftete Giftköder dürfte für Haustiere an sich ziemlich gefahrlos sein.

Auch für den Menschen ist die Anwendung des Alpha-Naphthylthioharnstoffs recht ungefährlich. Rechnet man den von Richter und Mitarbeitern an Affen ermittelten Wert auf das Gewicht eines erwachsenen Menschen um, so erhält man für diesen eine D. l. m. von 5—8 g des reinen Wirkstoffes. Dies stimmt mit Selbstversuchen überein, die Herr Dr. Schubert kürzlich zur Sicherung der an der Produktion beteiligten Arbeiter in den Cassella-Werken (Frankfurt a. M.) durchführte, und deren noch nicht veröffentlichte Ergebnisse er mir freundlicherweise zur Verfügung stellte: Aufnahme von 1 g des reinen Wirkstoffes per os blieb ohne jede kenntliche Wirkung. Bei Aufnahme von 2 g trat Erbrechen ein, das den Giftstoff schnell wieder aus dem Magen entfernte, dann aber nach schnell abklingender Übelkeit keine weiteren Beschwerden hinterließ. Diese Werte und die für Affen ermittelten Werte von Richter und Dieke (5 g je kg Körpergewicht als tödliche Dosis) zeigen, daß ein Mensch etwa 500 g eines richtig vergifteten Giftköders aufnehmen könnte, ohne irgendetwas davon zu bemerken. Und bei einem 20 bis 33 %igen Rattenstreupulver auf Alpha-Naphthylthioharnstoff-Basis, von dem gleich noch die Rede sein soll, tritt auch mit Aufnahme von 25—40 g noch keine Lebensgefahr ein, während es so gut wie unmöglich sein dürfte, diese Menge von einem ausgelegten Rattenstreupulver zufällig aufzunehmen. Auch der bei Menschen und Säugetieren auftretende Brechreiz nach Aufnahme größerer Alpha-Naphthylthioharnstoff-Mengen ist ein Vorteil, da bekanntlich die Ratten nicht erbrechen können. Man hat versucht, dies auch auf das Zinkphosphid zu übertragen, und hat diesem ein besonderes Brechmittel („Tartar emetic U. S. P." der Amerikaner auf Brechweinstein-Basis) zugefügt, nach einem Bericht von Emlen und Stokes (1947) jedoch ohne Erfolg, da der Zusatz vergällend wirkte. Beim Alpha-Naphthylthioharnstoff ist der Vorteil der Brechreizwirkung ohne jedes besondere Problem gegeben.

Von den gebräuchlicheren Rattengiften wird hinsichtlich der Giftigkeit für die Wanderratte der Alpha-Naphthylthioharnstoff vom Natriumfluorazetat („1080" der Amerikaner), vom „Promurit" (dem Wirkstoff des „Muritans" der Farbenfabriken Bayer) und vom Strontiumsulfat übertroffen. Auch das Diäthylparanitrophenylmonothiophosphat, der Wirkstoff des E 605, ist für Wanderratten giftiger als der Alpha-Naphthylthioharnstoff. Doch sind diese Gifte für Menschen und Haustiere gefährlich, gegen das Strontiumsulfat spricht außerdem, daß es nach Emlen und Stokes (1947) von Ratten schlecht angenommen wird.

Die Anwendung von Rattenstreupulver beruht auf dem Prinzip, die Ratten über ein gifthaltiges Pulver laufen zu lassen, das an den Pfoten und am Fell haftet und beim Reinigen von Fell und Pfoten (mit der Zunge) in tödlicher Menge aufgenommen wird. Schon seit Jahrzehnten war den Schädlingsbekämpfern bekannt, daß nach Ausstreuen von Schabenstreupulver auf Fluoridbasis in den gleichen Räumen nicht selten auch Ratten eingehen. Wenn man jedoch bedenkt, daß bei den Fluoriden etwa 30—40 mg je 100 g Wanderrattengewicht, beim Alpha-Naphthylthioharnstoff dagegen 0,7 mg als Dosis letalis minima einzusetzen sind, so erkennt man leicht, daß seit der Einführung des letzteren die Anwendung von Rattenstreupulver sich erst eigentlich lohnt.

Die erste 1948 in Deutschland eingeführte Gebrauchsanweisung für ein Alpha-Naphthylthioharnstoff-Rattenstreupulver entsprach schon bei der Aus-

prüfung nicht ganz der Erwartung: Nach ihr sollte ein Köder ausgelegt und mit einem Ring aus Rattenstreupulver umgeben werden. Die Ratten übersprangen jedoch diesen Ring oder gingen an den Köder gar nicht heran, so daß im großen und ganzen Erfolge ausblieben. Ich machte daher damals den Vorschlag, das Streupulver in die Öffnungen von Rattenbauen und auf sonstige Zwangspässe von Ratten zu streuen, und zwar ohne jede Anwendung von Lockspeisen. Bei dieser Verwendung hat sich das Streupulver bereits gut bewährt, und zwar immer dann, wenn das Ausstreuen an einem vollkommen trockenen Orte erfolgte, während auf feuchter Unterlage, z. B. bei Anwendung auf Erdlöcher im Freien, nicht selten Mißerfolge zu verzeichnen waren. Anscheinend verhindert das Eindringen der Bodenfeuchtigkeit in das Streupulver ein ausreichendes Haften an Pfoten und Fell der Ratten.

Die Vorteile des Rattenstreupulvers gegenüber der Anwendung von Trockenbrocken oder Frischködern sind bedeutend:

1. Die Ratten haben keine Wahl, ob sie etwa einen Köder annehmen wollen oder nicht. Sie müssen über das Pulver hinweglaufen, wenn sie an den Ort ihrer Schadwirkung gelangen wollen.
2. Haustiere und Menschen werden nicht gefährdet. Denn einmal ist bei ihnen die D. l. m. so hoch, daß Hunde, Katzen, Hühner usw. ohne weiteres auf dem Pulver herumlaufen können, ohne geschädigt zu werden. Und außerdem befindet sich das Pulver meistens im Innern eines Rattenloches, ist also Haustieren kaum zugänglich. Schließlich ist dabei noch wichtig, daß Haustiere beim Fehlen einer Lockspeise auch nicht den geringsten Anreiz haben, das Pulver aufzunehmen. Trotz aller Nachfragen und Ermittlungen ist bisher kein Fall bekannt geworden, bei dem durch ein Rattenstreupulver auf Alpha-Naphthylthioharnstoff-Basis Haustiere vergiftet wurden. Die meisten Vergiftungen von Haustieren mit diesem Giftstoff gehen auf zu stark vergiftete Giftköder zurück.
3. Das Rattenstreupulver, das im Handel fertig bezogen werden kann, ist „narrensicher", seine Anwendung ist einfacher als die von Trockenbrocken, die vor der Anwendung noch naßgemacht werden sollen. Auch würde es, wenn es — wie dies nach zwangsläufiger Anschaffung von Rattengift nicht selten geschieht — in den Küchenschrank gestellt wird, nicht leicht zu tödlichen Vergiftungen führen können, da es geschmacklich einigermaßen stark hervortritt.
4. Es entfällt das Einsammeln nicht angenommener Trockenbrocken oder Frischköder.

Schon das Verhalten der Ratten kommt der Streupulverwirkung entgegen, weil sie außerordentlich häufig ihre Pfoten ablecken. Z. B. nach Kratzen mit dem Hinterfuß leckt die Wanderratte in etwa 70 % der Fälle auch die Krallen des benutzten Fußes ab. Bei Meerschweinchen und Kaninchen ist ein solches Ablecken äußerst selten. Dies erklärt die Tatsache, daß man Kaninchen und Meerschweinchen lange Zeit auf einem Rattenstreupulver herumlaufen lassen kann, ohne daß es ihnen etwas schadet. Allerdings ist bei diesen Tieren die D. l. m. auch viel höher als bei der Wanderratte, und der Umstand, daß die Hausratte erst bei 26—30 mg je 100 g Körpergewicht eingeht, macht den Alpha-Naphthylthioharnstoff als Giftstoff gegen die Hausratte ziemlich unbrauchbar. Es sei jedoch hervorgehoben, daß man bisher bei den verschiedensten Giften immer von der D. l. m. für 100 g „Rattengewicht" gesprochen hat, während die Feststellung dieser Größe sich experimentell wohl meistens nur auf die Wanderratte bezog. Nachdem nun für den Alpha-Naphthylthioharnstoff ein so weitgehender Unterschied festgestellt wurde, steht zu vermuten, daß auch für andere Gifte ähnliche Zusammenhänge vorliegen können. Die Schwierigkeit der Untersuchung besteht darin, daß es den Laboratorien immer sehr schwer ist, in genügender Zahl lebende Hausratten zu beschaffen. —

Übrigens steigt auch bei der Hausratte die letale Dosis im Winter an. Ich beobachtete im November, daß Hausratten nach Aufnahme von mehr als 100 mg Alpha-Naphthylthioharnstoff je 100 g Körpergewicht noch nicht starben.

Hühner kann man auf einer mit Alpha-Naphthylthioharnstoff bestreuten Unterlage sogar mit Getreide füttern, ohne daß es ihnen schadet, denn die tödliche Dosis liegt für sie erst bei 5 g je kg Körpergewicht. Aus dem gleichen Zusammenhang heraus ist der Alpha-Naphthylthioharnstoff auch für Raubvögel und Eulen, die vergiftete Nagetiere fressen, völlig unschädlich.

Schließlich seien noch zwei besondere Anwendungsgebiete des 20—33 %igen Alpha-Naphthylthioharnstoff-Streupulvers behandelt: Das ist einmal die „Rattensicherung der Gebäude mit Giftreserven". Bei ihr ist ein Vernageln und Abzementieren aller irgendwie erreichbaren Rattenlöcher nach den Gesichtspunkten des alten englischen „Rat-proofing" mit der Anwendung von Streupulver verbunden, das vor dem Abschließen in die Oeffnung der Rattenlöcher eingebracht wird. Jede Ratte, die es versucht, den Abschluß von unten her wieder aufzuwühlen, kommt mit dieser Streupulverreserve nachhaltig in Berührung und vergiftet sich. Dies gilt auch für alle Ratten, die Wochen oder Monate später in das Gangsystem eindringen, so daß nicht nur eine Rattenabwehr, wie beim „rat-proofing", sondern auch eine beachtenswerte Rattentilgung eintritt. Da bei dieser Methode das Giftstreupulver in einem abgeschlossenen Raum liegt und für Haustiere und Menschen nicht zu erreichen ist, könnte man auch stärkere Gifte für die Streupulver-Herstellung benutzen, wie E 605, Promurit, Strontiumsulfat oder Natriumfluorazetat. Ob es angebracht ist, neben dem Rattenstreupulver ungelöschten Kalk auszulegen, der das Streupulver trocken hält, läßt sich nach den bisherigen Versuchen noch nicht entscheiden.

Das zweite ist die Verwendung des Rattenstreupulvers mit rückentragbarem Stäubegerät. Man kann die Oeffnung des Ausstoßrohres in die Mündung des Rattenbaues hineinstecken und diesen mit mehreren Stäubestößen bis weit ins Innere hinein mit Streupulver versehen. Ob diese Methode dem Einstreuen von Pulver in die Eingangsöffnung überlegen ist, läßt sich praktisch bis jetzt noch nicht entscheiden. Theoretisch denkbar wäre es allerdings, da beim Einblasen mit Stäubegerät alle oder wenigstens die meisten Teile des Baues Rattenstreupulver erhalten, so daß die Ratten ständig damit in Berührung kommen. Man kann auch Müllplätze oder andere stark mit Ratten befallene Orte mit den Rückenstäubern flächenhaft bestäuben. Wenn man dabei zugleich auf die Rattenlöcher achtet und auch in diese immer einige Stäubestöße hineinleitet, so führt dies, wie einige Beispiele zeigen, immer dann zu einer restlosen Vertilgung der Ratten, wenn bei ganz trockenem Wetter an einem warmen Nachmittag gearbeitet wurde, und am darauffolgenden Abend weder Regen noch Nebel auftrat. Im Falle von Niederschlägen kurz nach dem Stäuben war die Maßnahme z. T. erfolglos, ebenso wenn der Ort, an dem gestäubt wurde, sumpfig und feucht war. Es wäre daher wohl heute als das wichtigste Problem des Rattenstreupulvers anzusehen, dieses von der Feuchtigkeit unabhängig zu machen. — Mit E 605-Staub hat man in ähnlicher Weise gearbeitet, die Erfolgsmeldungen sind teils gut, teils schlecht.

Doch kann man den E 605-Staub wohl deshalb nicht für diesen Zweck empfehlen, weil das darin enthaltene Diäthylparanitrophenylmonothiophosphat schon nach Aufnahme von 60—120 mg beim Menschen tödlich wirken kann.

Auch die Ausprüfung von Rattenstreupulvern darf sich bewußt von den bei Giftködern anzuwendenden Methoden etwas abwenden und eigene Wege gehen. Denn es fällt weitestgehend die Untersuchung einer etwaigen anlockenden Wirkung fort, die von einem Streupulver nicht erwartet wird. Es soll entweder die Ratte töten, die darüber läuft, oder es soll die mißtrauisch gewordene Ratte abweisen und sie daran hindern, an den Ort ihrer Schadwirkung zu gelangen. Zur allgemeinen Orientierung eignet sich am besten ein Durchlaufversuch, bei dem eine Ratte durch eine 40 cm lange und 6 cm weite Tonröhre geschickt wird, in der 16 qcm der Bodenfläche mit dem zu prüfenden Rattenstreupulver etwa 1 mm hoch belegt sind. Bei guten Präparaten reicht gewöhnlich ein einmaliges Durchlaufen für die Abtötung einer 120 bis 180 g schweren Wanderratte aus. Größere Ratten, besonders die ganz großen, werden anscheinend durch Streupulver etwas weniger gefährdet, was schon im voraus zu erwarten war, da die Streupulverwirkung dem Verhältnis von Körperoberfläche zu Körpergewicht proportional sein muß. Wie schon Richter und Mitarbeiter zeigten, sollen Streupulver eine Teilchengröße von 5—10 $\mu$ aufweisen, doch scheint nach eigenen Versuchen diese Forderung hinsichtlich der Feinheit etwas zu hoch geschraubt zu sein, denn bei durchschnittlich 10—20 $\mu$ Teilchendurchmesser war die Wirkung ebenfalls recht gut, wenn das Teilchengröße-Maximum nicht zu hoch lag. Denn selbst in geringer Zahl vorhandene sehr große Teilchen, z. B. mit 100 oder 300 $\mu$ Durchmesser, setzen den Haftwert des Pulvers stark herab und wirken sich stark aus, da sie das Gewicht von hunderten kleiner Teilchen haben, bei etwaigem Ausmessen der Einzelkörnchen jedoch nur einmal gezählt werden. Daher kann man den Feinheitsgrad eines Streupulvers etwa dadurch charakterisieren, daß man die durchschnittliche Teilchengröße, gemessen an 100—200 Einzelteilchen, ferner das beobachtete Teilchengröße-Maximum angibt und dazu noch feststellt, ob die besonders großen Teilchen häufig sind oder nur selten. Im ersteren Falle ist das Urteil über das Streupulver weniger günstig als im letzteren, da größere Teilchen, z. B. von 100 $\mu$ an aufwärts, sehr viel schlechter am Fell und an den Pfoten der Ratten haften.

Bei einer durchschnittlichen Teilchengröße von 10 bis 20 $\mu$ und bei einer maximalen Teilchengröße von etwa 50 $\mu$ und geringer Zahl der ganz großen Teilchen kann der Alpha-Naphthylthioharnstoff im Anteil von 33—20 % mit gutem Talkum oder einem anderen feinkörnigen Streckstoff gemischt werden, wobei es wichtig ist, daß Wirkstoffteilchen und Streckstoffteilchen ungefähr gleich groß sind, was z. B. beim viel erörterten Musal nicht berücksichtigt wird. Bei 15 % Wirkstoff und weniger läßt die Streupulverwirkung ganz bedeutend nach und ist nicht mehr viel größer als bei nicht gestreckten Fluoriden.

Ein annähernd reiner Alpha-Naphthylthioharnstoff muß restlos auf der heißen Kochplatte verschwelen. Bleibt hier ein anorganischer Rückstand, so ist der Wirkstoff gestreckt. Wenn diese triviale Untersuchungsmethode von den Alpha-Naphthylthioharnstoff-Aufbereitern stets durchgeführt worden wäre, hätten ein paar Fehler bei der Herstellung von Alpha-Naphthylthioharnstoff-Streupulvern vermieden werden können, die bei der Rattenbekämpfung im vergangenen Herbst dem Ansehen des Alpha-Naphthylthioharnstoffes erheblich schadeten. Sonst ist Extraktion im Soxhlet-Apparat und Schmelzpunktbestimmung zu empfehlen.

Schließlich sei noch eine Frage der Bezeichnung hier aufgeworfen: Es ist vielleicht mit ein Grund für die bisher noch geringe Verbreitung des Alpha-Naphthylthioharnstoffs, daß diese Bezeichnung für den etwaigen Verbraucher schwer zu behalten und schwer auszusprechen ist. Die amerikanische Abkürzung ANTU kann jedoch für eine allgemeine Bezeichnung nicht benutzt werden, da es sich um eine eingetragene Fabrikmarke eines einzelnen Herstellers handelt. Nach Erörterung dieser Frage mit deutschen Herstellern sei daher als vereinfachte Bezeichnung der Ausdruck „Alpha-Wirkstoff" vorgeschlagen, etwa in Analogie zu „E-Wirkstoff", oder auch die Abkürzung ANT oder ANTH[1]). Diese Bezeichnungen möchte ich hiermit zur Diskussion stellen.

### Literatur


Becker, K.: Wirkt „Musal" anlockend auf Ratten? Desinfektion und Schädlingsbekämpfung **41**, 1948, S. 80.

Dieke, S. and Richter, C.: Acute toxicity of thiurea to rats in relation to age, diet, strain and species variation. J. Pharmacol. exper. Therapeut., **83**, 1945, S. 195—202.

Emlen, J. T. and Stokes, A. W.: Effections of varios rodenticides on populations of brown rat in Baltimore, Maryland. Amer. Journ. Hyg. **45**, 1947, S. 254—257.

Hüter, F.: Entwicklung und Anwendung des Alpha-Naphthylthioharnstoffs als Rattengift. Z. Naturforschg. **1**, 1946, 418—419.

Steiniger, F.: Beitrag zur Musalfrage. Desinfektion und Schädlingsbekämpfung **42**, 1950. S. 67—68.

Stutz, L.: Über das „Musal". Desinfektion und Schädlingsbekämpfung, **41**, Ausg. B, 1949, S. 157.


[1]) Der Prüfungsausschuß für Rattenbekämpfungsmittel entschied sich bei seiner Tagung in der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig am 3. 2. 1950 für die Bezeichnung ANT.

# Über die nematozide Wirkung neuer Bodendesinfektionsmittel


Von H. Goffart, Münster i. Westf.


Zur Bekämpfung von Nematoden werden namentlich in USA seit mehreren Jahren Versuche mit halogenierten Kohlenwasserstoffen angestellt. Hauptsächlich handelt es sich dabei um folgende Grundstoffe: Dichlorpropan, Äthylenbromid und Methylbromid[1]). Dichlorpropan ist nicht in reiner Form erhältlich, sondern stellt ein Gemisch von etwa gleichen Teilen 1,3 Dichlorpropylen und 1,2 Dichlorpropan mit geringen Beimengungen anderer chlorierter Stoffe dar. Es fällt in USA als billiges Nebenprodukt bei der Petroleumraffinerie an und wird von der Shell A. G. als eine dunkle Flüssigkeit unter der Bezeichnung „DD" in den Handel gebracht. Nachteilig ist die unangenehme Handhabung des Präparates, denn es ruft auf der Haut einen brennenden Reiz hervor und darf unter keinen Umständen in die Augen oder in den Mund gelangen. „DD" wirkt in den Boden gebracht außerdem für eine gewisse Zeit pflanzenschädigend und besitzt bei Anwesenheit von Feuchtigkeit eine korrodierende Wirkung.

Äthylenbromid (1,2 Dibromäthan) ist eine farblose bis schwach gelbliche, nach Chloroform riechende Flüssigkeit, die für verschiedene technische Zwecke verwendet wird. Es ist billig und in mehr oder weni-

[1]) Ueber den Einfluß von Chlorpikrin (Trichlornitromethan) auf Nematoden ist bereits früher im Anz. f. Schädlingskunde **15**, 121—125, 1939 von mir berichtet worden.

ger reiner Form erhältlich. Als Bodenentseuchungsmittel wird Äthylenbromid mit einem Lösungsmittel vermischt, um die Anwendung kleinerer Mengen zu erleichtern. Mehrere Präparate, die zwischen 5 und 20 Vol. % Wirkstoff enthalten, sind in USA im Handel.

Methylbromid ist ein Gas von eigentümlich ätherähnlichem Geruch, der allerdings leicht durch andere Gerüche überdeckt werden kann. Es läßt sich zu einer farblosen Flüssigkeit mit einem Siedepunkt von 4,5° C verdichten, greift aber Metalle nicht an. Wegen seiner ausgesprochen hohen Giftigkeit erfordert es besondere Schutz- und Abdichtungsmaßnahmen. Man hat es zuerst 1939 zur Bekämpfung von Insekten in Gewächshäusern, Lagerhäusern und Mühlen benutzt und denselben Stoff später auch zur Entwesung importierter Früchte und Sämereien in Eisenbahnwagen oder anderen geschlossenen Behältern mit Erfolg verwendet. Zur Bodenbehandlung muß es mit einem Lösungsmittel von höherem Siedepunkt gemischt werden. Derartige Produkte enthalten in USA 10—15 Vol.% Methylbromid, daneben aber bis zu 90 % Äthylenchlorid, Propylenchlorid oder ein Gemisch von Äthylenchlorid und Tetrachlorkohlenstoff. Nach der Behandlung ist der Boden mit einer gasdichten Plane zu bedecken oder mindestens mit Wasser zu besprengen.

Alle drei Grundstoffe haben sich nach den amerikanischen Angaben als sehr wirksam gegen Nematoden erwiesen, insbesondere trifft dies für Dichlorpropan zu. Carter hat erstmalig 1942 auf die nematoziden Eigenschaften dieses Produkts aufmerksam gemacht. Die Möglichkeiten der Verwendung von „DD" schienen so hervorragend zu sein, daß 1943 und 1944 an vielen Stellen Nordamerikas von amtlichen und privaten Stellen Versuche zur Bekämpfung des Rüben- und des Kartoffelnematoden durchgeführt wurden. Im Rübenbau erzielte man so bei Verwendung von 280 kg/ha „DD" in dreijährigen Versuchen Ertragssteigerungen bis zu 15 t/ha; bei 560 kg/ha „DD" wurde zwar ebenfalls noch ein Mehrertrag von 9 t/ha erreicht, doch wirkte sich hier bereits eine leichte Keimverzögerung hemmend aus, die bei weiter gesteigerten Gaben ins Gewicht fallen und zu schweren Ausfällen führen kann. Die nematozide Wirkung des „DD" gegenüber *Heterodera schachtii* war in allen Fällen beachtlich. Trotzdem konnten selbst bei den stärksten Mengen (2250 kg/ha) immer noch einzelne Weibchen an den Wurzeln, besonders in einer Tiefe von 10 cm (Zone der stärksten Bodenverseuchung) und unterhalb 50 cm angetroffen werden (Thorne und Jensen). Diese wenigen Tiere hatten aber bis zum Ende der Vegetationsperiode wieder eine deutliche Zunahme der Verseuchung verursacht, da der Rübennematode bekanntlich mindestens 2 Generationen jährlich hervorbringt. Eine düngende Wirkung kommt dem „DD" nicht zu. Die Mehrerträge sind ausschließlich eine Folge der stark abtötenden Wirkung des Mittels.

Im Kartoffelbau wurde „DD" auf Long Island gegen den Kartoffelnematoden *(Heterodera rostochiensis)* in Gaben von 500 bis 1350 kg/ha eingesetzt. Man brachte es mit Hilfe fahrbarer, kultivatorähnlicher Geräte, die mit 6 Schlauchleitungen ausgestattet waren, bei jeweils 30 cm Abstand in den vorher gepflügten und geeggten Boden. Die Versuche ergaben eine Abtötung von 90 bis 99 % bei Gaben oberhalb 500 kg/ha. Im Vergleich mit anderen Bodenentseuchungsmitteln hatte „DD" neben Schwefelkohlenstoff den besten Erfolg gezeigt, wenn man nematozide Wirkung, Ertrag und Wirtschaftlichkeit berücksichtigt (Chitwood und Buhrer). Noch 30 cm von der Injektionsstelle entfernt war eine ausreichende Wirkung nachweisbar (Christie).

Peters und Fenwick prüften die Ergebnisse bei *Heterodera rostochiensis* in England an 7 verschiedenen Stellen im Freien nach, wobei sie Mengen von 112 bis 450 kg/ha „DD" in zwei verschiedenen Tiefen anwandten und dabei zugleich den Einfluß des Bodenwalzens nach der Behandlung untersuchten, doch konnten sie die amerikanischen Befunde in diesem Umfang nicht bestätigen. Unter günstigen Umständen wurde eine Ertragssteigerung von 50 % und eine Verminderung der Nematodenverseuchung um ebenfalls 50 % 4 Wochen nach der Anwendung des Mittels erzielt. Die Ertragssteigerung ist, wie vorher die Amerikaner schon festgestellt haben, auf die nematozide Wirkung des Mittels zurückzuführen. Als Folge der besseren Wurzelentwicklung bildeten sich auch hier während der Vegetationsperiode an den Pflanzen behandelter Flächen z. T. mehr Zysten als an denjenigen der Kontrollparzellen. Da der Kartoffelnematode jährlich nur 1 Generation entwickelt, liegt die Annahme nahe, daß ein gewisser Teil des Brutinhalts lediglich unter einer Schockwirkung gestanden hat. Nachdem diese dann abgeklungen war, konnten manche Larven doch noch zu einer Infektion schreiten. Peters und Fenwick wollen den Mißerfolg auf klimatische Einflüsse zurückführen. Sie weisen darauf hin, daß Long Island auf dem Breitengrad von Rom liegt und ein kontinentales Klima besitzt.

Unsere eigenen Versuche, die wir mit „DD" seit 1949 durchgeführt haben, sind noch nicht beweiskräftig genug, um ein klares Bild von der nematoziden Wirkung zu geben. Der Rückgang im Befall war auch hier teilweise schwankend. In vielen Fällen lag er um 80 %, doch scheint das Präparat durch Böden mit reicher, organischer Substanz weniger gut zu diffundieren. Bei dem starken Vermehrungspotential der Nematoden ist eine Senkung der Befallsdichte um 80 % noch nicht ausreichend, da diese schon nach einmaligem Anbau einer Wirtspflanze erfahrungsgemäß wieder wettgemacht wird. Immerhin ist zu hoffen, daß man durch entsprechende Versuchsleitung und Wiederholung der Behandlung noch einen weiteren Teil der Nematodenpopulation erfassen kann. Wir werden in einer besonderen Veröffentlichung auf die Ergebnisse unserer Versuche noch zu sprechen kommen, sobald einige z. Z. noch laufende Untersuchungen abgeschlossen sind.

Der zweite Grundstoff, das Äthylenbromid, hat sich nach Angaben in der ausländischen Literatur (s. u. a. Newhall) zur Bekämpfung von Drahtwürmern und von Wurzelgallenälchen *(Heterodera marioni)* in Mischung mit anderen Stoffen bewährt. Am zweckmäßigsten kommt es bei Temperaturen von 10 bis 20° C zur Anwendung und wird mit Spezialinjektoren in den Boden gebracht. Dagegen versagte Äthylenchlorid bei der Nematodenbekämpfung, sofern es nicht in Mischung mit Methylbromid zur Anwendung gekommen war (Taylor und McBeth, 1941). Eigene Versuchsergebnisse mit Äthylenchlorid liegen nicht vor.

Die ersten Versuche, bei denen Methylbromid gegen Wurzelgallenälchen benutzt wurde, fanden in Form von Begasungen lebender mit Älchen behafteter Clematis- und Tomatenpflanzen statt. Sie hatten keinen Erfolg, vielmehr wurden die behandelten Tomatenpflanzen schwer geschädigt (Taylor u. McBeth, 1940). Wenn das Mittel jedoch unter Gewächshausbedingungen oder in geschlossenen Behältern in den Boden gebracht wird, zeigte sich eine beachtliche nematozide Wirkung schon bei 20 ccm/cbm (=35 g/cbm flüssig) innerhalb einer Einwirkungszeit von 6 Stunden. Bei 40 ccm/cbm (= ca. 70 g/cbm flüssig) genügte eine Begasungsdauer von 3 Stunden. Zum Anbau kommende Gurkenpflanzen waren nicht nur befallsfrei, sondern ließen sogar eine leichte Stimulation

erkennen. In Mischung mit anderen Stoffen ist das Methylbromid weniger wirksam (Gingrich und Haenseler, Chitwood und Buhrer.) Gegen Kartoffelälchen hat man es in USA mit wechselndem Erfolg angewandt. Eigene Versuche zur Bekämpfung von Bodenälchen sind in diesem Jahre angelaufen. Auch hierüber wird später berichtet werden.

Wenn wir zurückblicken auf die Entwicklung des Bodenentseuchungsproblems, dann beobachten wir auch hier eine allmähliche Abkehr von den hohen Aufwandmengen zu geringeren Gaben. Der Vorteil der modernen Mittel liegt darin, daß ihre Anwendung in kurzer Zeit zu einer starken Nematodenverminderung führen kann, die wir bislang nur auf dem Wege des Fruchtwechsels in 2—3 Jahren zu erzielen vermochten. Freilich ist die Höhe der nematoziden Wirkung im einzelnen noch umstritten. Die oben erwähnten Ergebnisse mit „DD" lassen erkennen, daß selbst eine sehr hohe Reduktion des Besatzes oft nur von vorübergehender Dauer ist. Es bedarf noch eingehender Untersuchungen, um die Brauchbarkeit des Mittels und seinen bestmöglichen Einsatz für unsere Verhältnisse zu ermitteln. Sollte es sich bewähren, dann wird es sich bei dem wahrscheinlich mäßigen Preise im Gartenbau bald wesentlich billiger stellen als die Bodendämpfung. Aber auch die Frage einer Nematodenbekämpfung auf dem landwirtschaftlichen Sektor dürfte damit der Lösung ein erhebliches Stück näher gerückt sein.


**Schriftenverzeichnis**

Carter, W. A., Science **97**, 383—384, 1943.

Chitwood, B. G. und Buhrer, E. M., Proceedings Helminth. Soc. Washington **12**, 39—41, 1945.

Christie, J. R., Ebenda **14**, 23—28, 1947.

Gingrich, Ch. E. und Haenseler, C. M., ebenda **8**, 50—53, 1941.

Newhall, A. G., New York State Flower Growers Bull. **20**, 1947.

Peters, B. G. u. Fenwick, D. W., Ann. appl. Biology **36**, 364—382, 1949.

Taylor, A. L. u. McBeth, C. W., Proc. Helminth. Soc. Washington **7**, 94—96, 1940.

Taylor, A. L. u. McBeth, C. W., ebenda, **8**, 53—55, 1941.

Thorne, G. und Jensen, V., Proc. Amer. Soc. Sugar Beet Technologists 322—326, 1946.


# Zur Frage der Entfernung von DDT-Spuren aus Glasgefässen


Von Dr. Walter Fischer und Dr. Günther Schmidt

(Aus der Abteilung für Pflanzenschutzmittel-Forschung der Biologischen Zentralanstalt Berlin-Dahlem.)


Unlängst berichtete Eichler[1]) über Schwierigkeiten beim völligen Entfernen von DDT-Rückständen aus Gefäßen, die für den Drosophila-Test dienen sollten. Von einer Verwendung alkoholischer Lauge, die nach allen Gegebenheiten von vornherein als das Mittel der Wahl erscheinen mußte, und die inzwischen auch Riemschneider[2]) für diesen Zweck empfohlen hat, sieht Eichler ab. Er findet das von Emmel[3]) angegebene halbstündige Erhitzen der Gefäße auf 200 ° wohl zuverlässig, aber in der technischen Durchführung unzweckmäßig und bevorzugt Ausspülen mit Azeton, das er als das beste Reinigungsmittel ansieht. Zu einer Nachprüfung der Möglichkeiten einer völligen Befreiung der Glasgefäße von DDT-Spuren veranlaßten uns einmal die etwas unwahrscheinlich anmutenden Feststellungen Eichlers über die Hartnäckigkeit des Anhaftens solcher Spuren, weiterhin aber auch der Wunsch, von einer Spülung mit Azeton fortzukommen. Besonderer Wert wurde auf geringstmöglichen Zeit- und Chemikalienaufwand gelegt. Wenn nur wenige Gefäße zu spülen sind, wird man freilich mit keinem anderen Mittel schneller als mit der Azetonspülung zum Ziel kommen. Bei größeren Versuchsreihen erscheint aber der Aufwand an reinem Azeton zu groß, da jedes Gefäß mehrfach zu spülen und das gebrauchte Azeton erst nach besonderer Reinigung wieder verwendbar ist.

Als Reinigungsmittel versuchten wir 1. Chromschwefelsäure, 2. alkoholische Lauge, 3. Azeton, 4. eine laboratoriumsübliche Reinigung mit alkalischer Reinigungspaste, heißem Wasser und Bürste, jedoch ohne organisches Lösungsmittel. Die Versuche erstreckten sich auf folgende DDT-Mitteltypen: 1. Stäubemittel, 2. ölfreies Spritzmittel, 3. DDT-Ölkombination. Als Versuchsgefäße dienten 250-ccm-Pulverflaschen.

Vor der Reinigung wurden die Gefäße entweder unter der Lang-Welte-Glocke mit einem Stäubemittel beschickt, oder sie wurden mit den Spritzmitteln in der üblichen Anwendungsstärke sorgfältig ausgeschwenkt. Erst nach völliger Trocknung wurde mit den Reinigungsversuchen begonnen.

Die Chromschwefelsäure bestand aus konz. Schwefelsäure, die mit Chromsäure gesättigt war. Sie wurde auf etwa 60 bis 75 Grad erwärmt und in die auf 70 Grad vorgewärmten Gefäße gegeben (je Gefäß nur etwa 100 ccm). Nachdem jeder Teil der Innenwand und des Halses durch Schwenken und Drehen über einer Porzellanschale sorgfältig benetzt war, wurde die Säure in die Schale gegossen und die Flasche zur Reinigung auch des obersten Randes auf dem Kopf stehend hineingestellt. Nach wenigen Minuten wurde die Säure wiederum erwärmt und die Behandlung wiederholt.

Als alkoholische Lauge diente eine Lösung von etwa 10 g Ätzkali in 100 ccm 90 %igem wäßrigem Alkohol. Mit dieser Lösung wurde verfahren wie bei Chromschwefelsäure angegeben, doch kamen nur etwa 50 ccm in jedes Gefäß. Ist ein ölhaltiger Spritzbelag zu entfernen, so schließt man, nachdem das Gefäß zum zweiten Mal einige Minuten mit dem Hals in der Lauge gestanden hat, ein kurzes Ausspülen mit etwa 10 ccm reinem Alkohol an, der für diesen Zweck nicht noch einmal zu verwenden ist.

An die Spülungen mit Chromschwefelsäure oder alkoholischer Lauge schlossen sich viermalige Spülungen mit einem kräftigen Strahl Leitungswasser, wobei die Gefäße jedesmal bis zum Überlaufen gefüllt wurden. Endlich wurde ein- bis zweimal mit wenig destilliertem Wasser nachgespült. Die nachfolgende Trocknung kann vorgenommen werden: 1. durch Erhitzen im Trockenschrank, 2. durch einen reinen Luftstrom (DDT-Staub in der Luft vermeiden!), 3. auf Trockengestellen. Um neuerlichen Verunreinigungen vorzubeugen, wie sie bei Verwendung von Holzgestellen denkbar sind, wurden die Gläser auf dicke Glasstäbe gestülpt, die sich gut säubern lassen.

Als rein wurden solche Gefäße angesehen, die auch nach 30 Stunden keine Schädigung eingesetzter Drosophilatiere ergaben. Dieser Erfolg wurde bei einer Spülung mit alkoholischer Lauge in der beschriebenen Weise stets erreicht. Die Gefäßwand war bei dieser Arbeitsweise nur etwa 10 Minuten mit der warmen Reinigungsflüssigkeit in Berührung. Legt man die Gefäße, wie es Riemschneider empfiehlt, über Nacht in die Lauge, oder macht man die Gefäße auch nur randvoll, so ist nicht nur der Zeitaufwand, sondern bei einer größeren Zahl von Gefäßen auch der Materialaufwand recht erheblich.

In einem Fall unserer Versuche wurde eine bereits mehrfach gebrauchte, schon braun gefärbte und trübe

| Gefäße vorbehandelt mit | Kontrolle nach Stunden | Gefäße gereinigt mit: Chromschwefelsäure | | | | | alkoholischer Kalilauge | | | | | Azeton 1mal gespült | | | | | Azeton 3mal gespült | | | | | Azeton 5mal gespült | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | gesund | leicht geschäd. | schwer geschäd. | fast leblos | tot | gesund | leicht geschäd. | schwer geschäd. | fast leblos | tot | gesund | leicht geschäd. | schwer geschäd. | fast leblos | tot | gesund | leicht geschäd. | schwer geschäd. | fast leblos | tot | gesund | leicht geschäd. | schwer geschäd. | fast leblos | tot |
| ölhaltigem Spritzmittel | 5 | 13% | — | 87% | — | — | 100% | — | — | — | — | 20% | — | 80% | — | — | 73% | — | 27% | — | — | 100% | — | — | — | — |
| | 22 | — | — | — | 27% | 73% | 100% | — | — | — | — | — | — | — | 13% | 87% | 53% | — | — | 20% | 27% | 100% | — | — | — | — |
| | 46 | — | — | — | — | 100% | 100% | — | — | — | — | — | — | — | — | 100% | — | — | 7% | — | 93% | 100% | — | — | — | — |
| ölfreiem Spritzmittel | 5 | 87% | 13% | — | — | — | 100% | — | — | — | — | | | | | | 100% | — | — | — | — | 100% | — | — | — | — |
| | 22 | — | — | 67% | 13% | 20% | 100% | — | — | — | — | | | | | | 73% | 20% | — | — | 7% | 100% | — | — | — | — |
| | 46 | — | — | 27% | 7% | 66% | 100% | — | — | — | — | | | | | | 53% | — | 27% | — | 20% | 100% | — | — | — | — |
| 4 unbehandelte Kontrollen | 5 | | | | | | 100% | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 22 | | | | | | 100% | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 46 | | | | | | 100% | — | — | — | — | | | | | | | | | | | | | | | |

gewordene alkoholische Lauge genommen, die außerdem noch einen Zusatz von soviel DDT erhalten hatte, wie bei etwa 50maliger Spülung eines unserer Gefäße eingeschleppt worden wäre. Es sollte damit geprüft werden, ob die Anreicherung mit dem DDT-Zersetzungsprodukt die Reinigungswirkung wesentlich beeinträchtigt. Dies war nicht der Fall. Auch die verwendeten geringen Mengen Lauge sind lange Zeit wiederverwendbar, wodurch das Verfahren sehr sparsam wird. Nur der Ölanteil ölhaltiger DDT-Spritzbeläge setzt dem wiederholten Gebrauch der gleichen Spüllauge rascher eine Grenze und läßt es geraten erscheinen, eine Spülung mit etwas reinem Alkohol anzuschließen.

Die Reinigung der Gefäße mit Azeton erfordert eine rückstandfreie gute Qualität. Die Spülung wird besser mehrmals mit kleinen als mit einer größeren Menge vorgenommen. Will man ganz sicher gehen, so wird man 4- bis 5mal mit je 5 bis 10 ccm spülen und auch stets bedenken müssen, daß sich beim Abtropfen des Spülmittels am Gefäßrand eine Zone mit angereicherten Wirkstoffresten bilden kann. Auch hier war, wie zu erwarten, ölfreies DDT leichter zu entfernen. Ölhaltige Rückstände waren gelegentlich auch nach viermaligem Spülen noch nicht restlos entfernt.

Chromschwefelsäure schnitt wesentlich schlechter als alkoholische Lauge oder Azeton ab, was wiederum ganz besonders deutlich wurde, wenn Öl zugegen war.

Eine Reinigung mit Bürste, heißem Wasser und alkalischer Reinigungspaste, wie sie mancherorts als Reinigungsmethode für beliebiges Laborgerät angesehen wird, führte meist schon zu völliger, bei ölhaltigen Mitteln allerdings nicht ganz sicherer Entfernung des Giftbelages. Jedenfalls erleichtert und sichert eine solche Vorreinigung die anschließende restlose Reinigung durch alkoholische Lauge oder (nach Zwischentrocknung) durch Azeton.

Die in der geschilderten Weise gereinigten Gefäße wurden biologisch auf DDT-Reste wie folgt geprüft:

Als Versuchstiere dienten gleichaltrige Imagines von *Drosophila*, die auf einem Nährboden aus Maisbrei und Zucker im Brutschrank laufend gezüchtet wurden. In jedes Glasgefäß wurden 15 Tiere gebracht; die Flaschen wurden dann umgekehrt auf Fließpapier gestellt, das bei jedem Versuch erneuert wurde. Die hohe Empfindlichkeit der Versuchstiere gegenüber den verwendeten Präparaten wurde durch einen Vorversuch in mit den Mitteln behandelten, aber nicht gereinigten Gefäßen erwiesen. Zu Beginn der Versuche zeigten die Tiere in den Kontrollgefäßen zuweilen eine unerwünschte Sterblichkeit, die ihre Ursache anscheinend in Nahrungsmangel und Trockenheit hatte. Trotzdem waren die Unterschiede in der Reinigungskraft der geprüften Chemikalien deutlich erkennbar. Um jedoch die Sterblichkeit herabzusetzen, wurde bei allen weiteren Versuchen das Fließpapier mit Zuckerwasser angefeuchtet. Dadurch konnte erreicht werden, daß die Tiere noch nach 46 Stunden zu 100% am Leben blieben, obwohl sie stets nur kurze Zeit zur Nahrungsaufnahme auf dem Fließpapier saßen und sich im übrigen stets an den Wänden des Gefäßes aufhielten. Die Kontrollen des Gesundheitszustandes der Versuchstiere erfolgten erstmalig nach 5 Stunden und wurden über einen Zeitraum von 30 Stunden, teilweise auch noch länger, fortgesetzt. Innerhalb der ersten 5 Stunden wurden die Tiere laufend beobachtet, wobei es sich zeigte, daß die Vornahme einer ersten Kontrolle vor Ablauf dieser Zeit nicht erforderlich war.

Bei der Beurteilung der DDT-Wirkung wurde unterschieden zwischen: gesunden, leicht geschädigten, schwer geschädigten, fast leblosen und toten Tieren. Das als Beispiel vorstehend wiedergegebene Versuchsergebnis läßt die unterschiedliche Reinigungswirkung der geprüften Chemikalien gut erkennen (s. Tab.)

Auf Grund der Eigenschaften der Hexachlorcyclohexane und der Phosphorsäureester-Wirkstoffe ist anzunehmen, daß die beim DDT gemachten Beobachtungen auch für die beiden erstgenannten Wirkstoffgruppen zutreffen. Besondere Versuche stellten wir hierüber vorerst nicht an.


Zusammenfassung:

1. Die rasche, sparsame und doch sichere Entfernung von DDT-Belägen aus Glasgefäßen ist auch bei ölhaltigen DDT-Mitteln möglich, wenn die Gefäße etwa 10 Minuten lang mit warmer 10%iger alkoholischer Lauge benetzt stehen. Das Spülmittel kann wiederholt benutzt, muß aber bei Anwesenheit von Öl öfter erneuert werden.

2. Spülung mit zimmerwarmem Azeton führt in sehr kurzer Zeit zu restloser Entfernung der Beläge. Jedes Gefäß muß aber mehrfach, am besten fünfmal, mit frischem Azeton gespült werden.

3. Eine laborübliche Reinigung entfernt bereits das meiste DDT und erleichtert dessen völlige Entfernung.

4. Chromschwefelsäure ist nicht zu empfehlen.

5. Bei jeder Reinigungsart machen die ölhaltigen DDT-Mittel größere Schwierigkeiten als ölfreie.


**Literatur:**


1. Eichler, W., Fragen der DDT-Laboratoriumstechnik. Zbl. Bakter. I Orig. **154**, 234—239 (1949).
2. Gerischer, W., Wie reinigt man Gefäße, in denen mit hochwirksamen Kontakt-Insektiziden gearbeitet worden ist? Pharmazie **4**, 481 (1949).
3. Zit. nach Eichler.

## Nachtrag Nr. 2 zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis 3. Auflage vom April 1950

### „Geschmackfreie" Hexapräparate

Auf Grund einer Sonderprüfung auf Geschmackfreiheit sind die Hersteller der unten aufgeführten Präparate von der Verpflichtung befreit worden, auf Packungen und Prospekten den Hinweis auf eine mögliche Geschmacksbeeinträchtigung des Erntegutes zu führen. Bei normaler Anwendung und Dosierung ist bei diesen Präparaten eine Beeinträchtigung nicht mehr zu befürchten:

**Alon-Stäubemittel**, Chem. Fabr. Weyl AG., Mannheim;
**Gamalzit-Stäubemittel**, Anorgana, Gendorf;
**Gamma-Arbitan**, Dr. Goeze, Wolfenbüttel;
**Gamma-Nexit Neu**, Cela, Ingelheim;
**Hexacid G-Stäubemittel**, Aglukon-Ges., Düsseldorf;
**Hortex-Stäubemittel**, E. Merck, Darmstadt;
**Multexol-Staub 1950**, Neudorff, Wuppertal;
**Rapidin-Staub**, Raschig, Ludwigshafen;
**Stäube-Elefant G**, Epple, Stuttgart;
**Tarsal 95**, Albert, Wiesbaden.

### *Eucoila floralis* Dahlb. als Parasit einer Wurzelfliege

Anfang Juni 1949 wurden der Biologischen Zentralanstalt in Berlin-Dahlem aus Kremmen (Osthavelland) Keimlinge von Stangenbohnen eingesandt, die sehr starke Schäden durch Fraß von Wurzelfliegenmaden aufwiesen. Die Kotyledonen waren weitgehend zerstört, und auch die Stengel zeigten mehrfach erhebliche Beschädigungen. Nach Mitteilung des Einsenders waren die Bohnen auf schwarzem Moorboden ausgelegt worden. Bei ihm und den Nachbarn wurden die Bohnen zum größten Teil zerstört, so daß eine neue Aussaat erforderlich war. In dem eingesandten Material fanden sich auch noch 2 Fliegenmaden. Sie wurden samt den Bohnenkeimpflanzen in Glasschälchen aufbewahrt und verpuppten sich noch im Juni. Anfang Juli schlüpften statt der erwarteten Fliegen 2 Hymenopteren, deren Bestimmung liebenswürdigerweise von Prof. Sachtleben vorgenommen wurde. Es war die zu den *Cynipidae* gehörende *Eucoila floralis* Dahlb. Die Fliege dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach *Hylemyia (Paregle) radicum* L. gewesen sein.

Nach mündlicher Mitteilung von Dr. W. Hennig ist ihm der obige Parasit bislang nicht aus *Hylemyia radicum* bekannt geworden, doch züchtete Dr. Otten vor Jahren aus dieser Art eine *Eucoila*, die damals artlich nicht genauer identifiziert werden konnte. Nach Sachtleben war es vermutlich auch *E. floralis*.

Bei Durchsicht der Rev. appl. Ent. konnte ich feststellen, daß verschiedene *Eucoila*-Arten als Fliegenparasiten bekannt sind und oft in erheblichem Maße auftreten, so z. B. bei der Frit- und der Rübenfliege sowie bei manchen Fruchtfliegen (*Anastrepha* etc.). Man hat auch versucht, sich diese Parasiten zur biologischen Bekämpfung nutzbar zu machen. In der o. a. Zeitschrift 28, 1941, p. 260—261 findet sich das Referat einer Arbeit von Harukava und Kumashiro (Nogaku Kenkyu 31, 1939), die über *Eucoila tanebae* Ishii als Parasiten der *Hylemyia cilicrura* Rond. in Japan berichten. Der Parasit hat 2 Generationen im Jahre; die Eiablege erfolgt in junge Maden der *Hylemyia*, aus deren Puparien dann seine Imago schlüpft. Als Maximum konnte eine Parasitierung von 60% (im Mai) festgestellt werden. Die Puparien der parasitierten Fliegen sind etwas kürzer als normal.

Da in letzter Zeit häufig über Wurzelfliegenschaden geklagt wird, erscheint es lohnend, durch Zuchtversuche eingesandten Materials die Frage der Parasitierung eingehend zu untersuchen. G. Schmidt (Berlin-Dahlem).

### Internationale Konferenz über Pflanzen-Quarantäne-Maßnahmen in Den Haag.

In der Zeit vom 26. April bis 2. Mai 1950 fand in Den Haag die „International Conference on Plant Quarantine Regulations" statt, die von der niederländischen Regierung in Zusammenarbeit mit der Food and Agriculture Organization (= FAO) vorbereitet und einberufen worden war. Verbunden war dieselbe mit der Feier des 50 jährigen Bestehens des Pflanzenschutzdienstes der Niederlande. Vertreten waren 31 Nationen mit über 60 Delegierten; ferner waren anwesend u. a. 3 Delegierte der FAO, 2 Delegierte der internationalen Weinbauorganisation und 1 Vertreter des Internationalen Komitees der Landwirtschaftsindustrien. Kongreßsprachen waren nur Englisch und Französisch.

Eröffnet wurde die Tagung durch den niederländischen Minister für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung, S. L. Mansholt, und zum Präsidenten wurde Dr. Staf, Ministerialdirektor des niederländischen Landwirtschaftsministeriums, gewählt.

Den Delegierten wurde ein revidierter Entwurf der internationalen Pflanzenschutzkonvention vorgelegt, der in seinen einzelnen Artikeln und Paragraphen ausgiebig diskutiert wurde, desgleichen wurde versucht, Einigung über die Einführung eines einzigen Gesundheitszeugnisses zu erreichen.

Am Schluß der Konferenz wurden „Empfehlungen" angenommen, die den Regierungen aller derjenigen Länder zugestellt werden sollen, die Delegierte nach Den Haag entsandt hatten. Es wird darin anerkannt, daß die derzeitigen internationalen Pflanzenschutzbestimmungen kompliziert und verworren sind und ein einfacheres und einheitlicheres System ausgearbeitet werden kann, das dann zu einer wirksamen Anwendung der Bestimmungen führen würde.

Im Hinblick auf die große Verschiedenheit der Form der Zeugnisse, wie sie von den verschiedenen Ländern vorgeschrieben sind, und in der Meinung, daß diese durch eine Standard-Form ersetzt werden sollten, wurde den einzelnen Ländern diese Standardform zur Prüfung und, falls sie den Zeugnisforderungen des Landes entspricht, zur Annahme empfohlen.

Auch hinsichtlich der Quarantänemaßnahmen, die ebenfalls in den verschiedenen Ländern sehr unterschiedlich sind, anerkannte die Konferenz, daß diese Maßnahmen so einfach wie möglich und in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der wissenschaftlichen Forschung sein sollten. Sie empfahl daher, daß die FAO direkt bzw. durch regionale Organisationen oder dergleichen

a) fortfährt, alle verfügbaren Informationen über die bestehenden nationalen Pflanzenschutzgesetzgebungen und Richtlinien zu sammeln,
b) Arbeitsgruppen einsetzt zur Untersuchung der Durchführbarkeit von Empfehlungen an Regierungen und an die zuständigen nationalen Pflanzenschutzdienststellen hinsichtlich wirklich einheitlicher Richtlinien bezüglich der Schädlinge und Krankheiten, die von großem internationalen Interesse sind, und
c) in Beratung mit den betreffenden Ländern solche Arbeitsgruppen einsetzt zum Studium der Maßnahmen gegen
   Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.),
   Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata* Say),
   Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wr.),
   San-José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus* Comst.)
   und gegen andere Schädlinge und Krankheiten, gegen welche Maßnahmen von Zeit zu Zeit notwendig erscheinen mögen.

Bezüglich des Nachrichtendienstes empfahl die Konferenz,

a) daß alle Länder Nachrichtendienste einrichten, so zuverlässig und umfassend, als ihre Mittel es erlauben,
b) daß das Vorkommen von neuen Schädlingen und Krankheiten und das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten von internationaler Bedeutung den regionalen Organisationen gemeldet wird, wenn solche Organisationen eingerichtet sind, und daß die letzteren ihrerseits wiederum interessierte Länder unterrichten,
c) daß die FAO beauftragt werden soll, einen weltumfassenden Nachrichtendienst zu organisieren, sobald es ihre Mittel erlauben und
d) daß, falls ein oder mehrere importierende Länder sich bedroht fühlen durch irgendwelche besonderen Schädlinge oder Krankheiten, eine Arbeitsgruppe durch die FAO oder die zuständige regionale Organisation ernannt werden soll, um die Lage zu untersuchen und entsprechend zu beraten.

Die Konferenz betonte weiterhin nachdrücklich die Notwendigkeit einer hinreichenden Ausbildung der technischen Inspektionsbeamten.

In der Erkenntnis, daß die Internationale Pflan-

zenschutz-Konvention, die 1929 in Rom errichtet wurde, für diese Zwecke veraltet ist, und nach Kenntnisnahme des Revisionsentwurfs der oben erwähnten Konvention, die durch die FAO zur Begutachtung unterbreitet wurde, sprach die Konferenz ihre Anerkennung aus für die Initiative, Sorgfalt und das Verständnis des FAO-Stabes bei der Vorbereitung dieses Entwurfes, nahm im Prinzip die Verordnungen dieses Entwurfes an und empfahl, daß

1. Schritte unternommen werden, um regionale Organisationen für Pflanzenschutzmaßnahmen zu errichten,
2. die Entwurfsrevision an den Generaldirektor der FAO zur Begutachtung von Änderungen zurückgereicht wird, die auf dieser Konferenz vorgeschlagen worden waren, zur weiteren Durchsicht durch die Regierungen und zur Wiedervorlage bei der nächsten FAO-Konferenz,
3. dem Wunsche Beachtung geschenkt wird, Schädlinge und Krankheiten auf internationaler Basis zu bekämpfen.

Hinsichtlich der längst überholten Reblauskonvention empfahl die Konferenz, daß die Signatar-Staaten aufgefordert werden sollen, sich an die revidierte Form der Internationalen Pflanzenschutz-Konvention zu halten, die jetzt durch die FAO in Vorbereitung ist, und die alle notwendigen Verordnungen berücksichtigt, die von der Reblauskonvention übernommen werden müßten.

Des weiteren wurde empfohlen, daß die bereits begonnene Einrichtung einer europäischen Pflanzenschutz-Organisation in Zusammenarbeit mit der FAO zur Vollendung gebracht werden soll, und daß, falls Einberufungen zu Versammlungen, die sich mit Pflanzenschutz-Angelegenheiten befassen, von anderen als den hierzu autorisierten Organisationen erfolgen, die Regierungen sich mit der FAO oder der zuständigen regionalen Organisation in Verbindung setzen, ehe sie Delegierte zu derartigen Versammlungen entsenden. Stapp.

### Botaniker-Tagung in Tübingen.

Vom 31. 5. bis 2. 6. fand in Tübingen die diesjährige Tagung der Deutschen Botanischen Gesellschaft und der beiden Vereinigungen für Angewandte Botanik statt. Gegenüber der vorjährigen Zusammenkunft in Kassel kann sie in mehrfacher Hinsicht als ein Fortschritt bezeichnet werden. Durch die Wahl einer Universitätsstadt als Tagungsort wurde an die frühere Tradition angeknüpft, die einen größeren Rahmen ermöglicht, und so war die Zahl der Teilnehmer, die noch durch die Studenten ergänzt wurde, erfreulich hoch.

Die wissenschaftlichen Referate, an die sich z. T. sehr anregende Diskussionen anschlossen, wurden durch den Vortrag von Renner, „Die Situation der Biologie nach 50 Jahren Mendelforschung" eingeleitet. Der folgende erste Hauptvortrag von Fräulein Harte stand unter dem Thema „Die Physiologie der Genwirkung", womit auch im wesentlichen das Grundthema der weiteren Vorträge des ersten Tages angegeben ist, die erkennen ließen, daß die Arbeit auf diesem Gebiet jetzt auch bei uns wieder aufgenommen wird.

Der Vormittag des zweiten Tages war dem Thema Virus vorbehalten. Er begann mit dem zweiten Hauptvortrag von Melchers „Einige Probleme der Virusforschung". Aus ihm wurde klar, daß im Ausland zwar Fortschritte erzielt worden sind, daß wir aber bezüglich der theoretischen Fragen im wesentlichen noch auf einem Punkt stehen, der schon vor einer Reihe von Jahren erreicht wurde. Auf einige Ergebnisse hauptsächlich auf dem Gebiet der angewandten Forschung, die in den Arbeiten der B.B.A. erzielt wurden, konnte dagegen Stapp in seinem Vortrag „Die Bedeutung der Serologie in der Virusforschung und -bekämpfung" hinweisen.

Von den weiteren Referaten des 2. und 3. Tages hatten für den auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes Tätigen noch besonderes Interesse die Vorträge von Arnold „Zur Frage der Chlorionentoleranz der Pflanzen", von Bavendamm „Fortschritte der Hausschwammforschung" und von Ellenberg „Pflanzensoziologie auf physiologischer Grundlage"; letzterer deswegen, weil er sich mit den Ackerunkraut-Gesellschaften befaßte und Ansätze in physiologischer Richtung zeigte. Dabei wurde wieder einmal klar, daß auch der wissenschaftliche Pflanzenschutz nicht nur nicht auf die Physiologie verzichten kann, sondern, wenn er fruchtbar bleiben will, mehr als bisher diese Arbeitsrichtung berücksichtigen muß. Angesichts einer Reihe von ausgezeichneten Vorträgen auf dem Gebiet der allgemeinen Botanik, unter denen der von Pirson, „Der Stand der Photosynthese", nach Form und Inhalt wohl die erste Stelle einnahm, mag den einen oder anderen auf dem Gebiet der angewandten Botanik sich wissenschaftlich Bemühenden ein wenig der Neid erfaßt haben über die Konsequenz und Ruhe, mit denen z. T. einzelnen Fragen nachgegangen wird. Es scheint dem Referenten in diesem Zusammenhang notwendig, darauf hinzuweisen, daß auch der im Pflanzenschutz Arbeitende mehr, als es die Nachkriegsverhältnisse bisher zuließen, die Möglichkeit haben muß, die von ihm zu bearbeitenden Fragen vor allem konsequent anzufassen. Gerade wenn man erwartet, daß die Forschungsergebnisse der Praxis zugute kommen sollen, ist zu fordern, daß sie nach jeder Richtung gesichert werden können und nicht oberflächlich bleiben. Nur unter dieser an sich selbstverständlichen Bedingung kann die angewandte Botanik den Platz einnehmen und behaupten, der ihr zukommt.

Abschließend ist noch zu bemerken, daß am Nachmittag des zweiten Tages eine Mitgliederversammlung der Vereinigungen für Angewandte Botanik Berlin und Braunschweig stattfand. Nachdem die Vereinigung für Angewandte Biologie in Berlin liquidiert und dort die alte Vereinigung für Angewandte Botanik neu gegründet worden ist, besteht kein Grund für die Existenz zweier Vereinigungen. Es wurde deshalb beschlossen, den Braunschweiger Verband aufzulösen, so daß es in Zukunft nur noch eine Vereinigung für Angewandte Botanik mit dem Sitz Berlin geben wird. Ein neuer Vorstand wurde aus bisherigen Mitgliedern beider Vereine gebildet. R. Bercks.

### Sitzung des Fachausschusses „Holzschutz".

Der Fachausschuß „Holzschutz" in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung hielt am 27. April 1950 in Frankfurt am Main eine Sitzung der Arbeitsausschüsse „Verdunstbarkeit und Alterung von Holzschutzmitteln", „Pilzstämme für Prüfzwecke", „Holzschutz in der Energiewirtschaft" und „Holzschutz und Anstrichtechnik" ab, bei der die Maßnahmen zur einheitlichen Durchführung der Aufgaben in den einzelnen Ausschüssen beraten wurden.

### Vereinigung der Pflanzenschutztechniker in Hessen.

Anläßlich einer Besprechung der Pflanzenschutztechniker der Landwirtschaftskammer Frankfurt am Main und Kassel wurde am 29. März 1950 eine „Vereinigung der Pflanzenschutztechniker" gegründet. In der uns darüber zugegangenen Mitteilung ist angegeben, daß diese Gründung durch die schon erfolgten in Bayern und Oldenburg angeregt sei.

Als Ziel und Zweck der Vereinigung wurde u. a. hervorgehoben: Förderung der beruflichen Weiterbildung, Hebung und Wahrung der Berufsinteressen sowie Förderung des Pflanzenschutzes in den praktischen Betrieben.

Der Vereinigung haben sich alle im amtlichen Pflanzenschutzdienst tätigen Pflanzenschutztechniker angeschlossen.

### Berichtigung

zu den „Leitsätzen für Schädlingsbekämpfung im Weinbau", Merkblatt Nr. 4 (2. Auflage, März 1950) der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig.

Auf Seite 2 „Anerkannte Handelspräparate für Schädlingsbekämpfung im Weinbau" sind folgende Änderungen vorzunehmen:

I. unter B. Gegen Heu- und Sauerwurm:
  zu 2. DDT-Präparate (Kontakt- und Fraßgifte) nachtragen:
  (auch gegen Rebstichler).
  zu 3. Phosphorsäureester (Kontaktgifte) nachtragen:
  (auch gegen Rebstichler und Kräuselmilbe).

II. unter E. Gegen Peronospora und Oidium:
  zu 1. Kupfer-Schwefel-Spritzmittel lies bei Schwefel-Acid-Kupfer-Horst: 1.5 % statt 0,5 %.

III. unter F. Gegen Kräuselkrankheit hinzufügen:
  7. Phosphorsäureester (Kontaktgift)
  Anwendung: Nach Austrieb
  E 605 f. 0.015 % / Bayer.

Eine Neuauflage des Merkblattes 4 (Juni 1950) ist durch die Weinbauanstalten und die Biologische Bundesanstalt zu beziehen. Preis je Stück DM —.20.

---

### Stellenvermittlung

Die Vereinigung deutscher Pflanzenärzte (Oldenburg i. O., Kleiststr. 18), hat eine Stellenvermittlung für die im Pflanzenschutz tätigen Akademiker eingerichtet und bittet, bei allen Stellenbesetzungen ihre Hilfe in Anspruch zu nehmen.

Günthart, E., Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen.
Mittl. d. Schweizer. Entomol. Ges. 22. 1949, H. 5, S. 441-591.

Verf. behandelt in seiner umfangreichen Arbeit vor allem Fragen der Biologie und Bekämpfung des Gefleckten Kohltriebrüßlers (*Ceuthorrhynchus quadridens* Panz.) und des Großen Triebrüßlers (*Ceuthorrhynchus napi* Gyll.). Die zahlreichen in der Literatur bereits vorliegenden Angaben, die er eingehend bespricht, werden mit eigenen Beobachtungen aus der Schweiz verglichen und durch eine Reihe neuer Feststellungen vervollständigt. Winterlager von *C. quadridens* konnten an Waldrändern sowohl unter Fichtennadelstreu als auch unter einer Laubschicht nachgewiesen werden. Die Mehrzahl der Käfer fand sich in einer Entfernung von 25 m vom Waldrand; vereinzelte wurden noch bis zu 80 m, über 130 m keine mehr festgestellt. Bei Temperaturen von 10—12° C beginnt *C. quadridens* schon im Winterlager zu wandern; aber erst bei etwa 20° setzt die Abwanderung auf die Felder in größerem Maße ein. Die Vitalitätsgrenze von *C. quadridens* liegt durchweg einige Grade Celsius höher als die von *C. napi*. Das Weibchen von *C. quadridens* legt 85% seiner Eier in die Unterseite, 14% in die Oberseite der Blätter und nur 1% in den Trieb ab. Die Fraßhöhlen in den saftigen Nebenrippen und jungen Trieben werden im Durchschnitt größer angelegt und mit mehr Eiern belegt als die in den breiteren Blattstielen und dünnen Blattflächen. Während die Schädlichkeit von *C. quadridens*-Larven für die verschiedenen Kohlarten außer Zweifel steht, sind die Ansichten über Schäden an Ölfrüchten nicht einheitlich. Der Verf., der seine Beobachtungen in Gebieten der Schweiz machte, wo 20—50 Larven je Hauptstengel keine Seltenheit waren, spricht sich für eine gewisse Ertragsminderung durch nicht richtiges Ausreifen der Körner aus.

Unsere Kenntnisse über die Biologie von *C. napi* werden durch zahlreiche Beobachtungen aus der Schweiz, wo dieser Käfer seit 1944 stärkere Schäden anrichtet, erweitert. Die Ursache für das stärkere Auftreten des Rüßlers sieht der Verf. in einer Ausdehnung des Rapsanbaues, der in der Schweiz erst 1942 einsetzte. Das Schadbild von *C. napi* an Raps und Kohlpflanzen wird an Hand guter Abbildungen demonstriert. Untersuchungen über die Morphologie und Anatomie von *C. quadridens* ergänzen die biologischen Befunde. Auf Grund der festgestellten Unterschiede in der Beborstung wird eine Unterscheidung der Larven beider Käferarten ermöglicht. Bei *C. napi* Gyll., *C. quadridens* Panz., *C. pleurostigma* Marsh., *C. assimilis* Payk., *C. sulcicolis* Payk. und einigen anderen weniger häufigen *C.*-Arten wurden Stridulationslaute festgestellt. Einzelheiten der Anatomie des Stridulationsorgans von *C. napi* werden beschrieben.

Von den weiteren an Kohl und Raps vorkommenden Schädlingen werden nur die *Muscidae* und die *Anthomyiidae* („Wurzelfliegen") ausführlicher behandelt. Über die Kleine Kohlfliege (*Hylemyia brassicae* Bché.) finden sich außer biologischen Angaben eingehende morphologische Studien von Kopf, Thorax, Flügel, Beinen und Darmtraktus.

In einem besonderen Kapitel seiner Arbeit befaßt sich der Autor eingehend mit der Bekämpfung von *C. quadridens* und *C. napi*. Hexachlorcyclohexan- und DDT-Präparate wurden nebeneinander geprüft. Leider wurden Phosphorsäureester-Präparate, die sich anderwärts als besonders wirksam gegen diese Schädlinge erwiesen haben, in die vorliegenden Versuche nicht einbezogen. Mit dem Hexa-Spritzmittel „Hexalo" (13% Gesamt-Hexa und 1,6% Gamma-Hexa) in 1—1,5%iger Lösung oder mit einem Hexa-Stäubemittel (8% Gesamt-Hexa und 1% Gamma-Hexa) konnte der Verf. in Laboratoriumsversuchen gegen die Imagines die besten Erfolge erzielen. Der Hexa-Belag auf Kohlblättern blieb länger als eine Woche wirksam. Verf. vermutet, daß der Wirkstoff in das Innere des Blattes eindringt. Läßt man nämlich Käfer auf der Unterseite von Blättern, deren Oberseite bespritzt war, fressen, so sterben sie ab, ohne mit dem eigentlichen Spritzbelag in Berührung gekommen zu sein. Bei DDT-Belägen konnte eine derartige Wirkung nicht festgestellt werden. Zur Untersuchung der Wirkung der chemischen Bekämpfungsmittel auf Eier und Larven wurden die jungen Pflanzen entweder getaucht oder gespritzt bzw. gestäubt. Mit Suspensionen oder Emulsionen, die einen Gamma-Hexagehalt von 0,016 bis 0,025% aufweisen, wurden die *C. quadridens*-Eier und die Larvenstadien I und II in den Blättern und in der Stengelrinde 100%ig abgetötet. Auf größere Larven von *C. quadridens*, besonders im Mark des Stengels, war die Wirkung ungenügend. Ebenso ist sie gegen die Eier und Larven von *C. napi* im Mark der Stengel weniger gut. Bei Kohlsetzlingen empfiehlt der Verf. das Tauchen exklusive der Wurzel als beste Behandlungsmethode; beim Spritzen oder Stäuben hänge der Erfolg stärker von der Gründlichkeit der Behandlung ab. Etwa 1 Woche nach der Behandlung können in den Jungpflanzen neue Eigelege und später Junglarven gefunden werden. Während der Zeit der Eiablage muß deshalb die Hexa-Behandlung mindestens alle 10 bis 14 Tage wiederholt werden. Mit DDT- und *Derris*-Präparaten, mit denen bisher in den Kohlsaatzuchtbeeten die Käfer vor der Eiablage vernichtet wurden, waren mindestens alle 4 Tage Behandlungen nötig. Durch ein 6 maliges Bespritzen von Kohlsetzlingen in Abständen von einer Woche mit Suspensionen von 0,032% Gamma-Hexa wurden keine Wachstumshemmungen verursacht. Zwischen mit Wurzel und ohne Wurzel in Hexa-Suspensionen (0,2% techn. Hexa) getauchten Setzlingen zeigten sich weder beim Anwachsen noch beim Wachstum oder der Qualität der Pflanzen sichere Unterschiede. Beim Erntevolumen wurden bei 4 Kohlarten beim Tauchen mit Wurzel gegenüber dem ohne Wurzel teilweise geringe Mindererträge festgestellt.

Bei *C. napi* müssen entsprechend seiner Lebensweise die Behandlungen vorbeugend durchgeführt werden. Behandelte man überwinterte Kohlpflanzen im Frühjahr 5 mal mit einem 1,5%igen Hexaspritzmittel (0,2 % techn. Hexa in Suspension), so betrug der Befallsrückgang gegenüber unbehandelt 87%, bei Stäubungen mit Hexa-Puder (8% Gesamt-Hexa, 1% Gamma-Hexa) 72%, während 5 Stäubungen mit „Stäube-Gesarol" nur einen Rückgang von 22% zeigten. Behandelte man Winterraps zu Beginn des Schossens, während des Schossens und im Großknospenstadium mit dem eben genannten Hexaspritzmittel, so betrug der Körnerertrag einer behandelten Parzelle 34,9 kg/a, einer unbehandelten 19,8 kg/a. Zur Bekämpfung von *C. napi* macht der Verf. auf Grund seiner Erfahrungen folgende Vorschläge: In Kohlsaatbeeten sind gegen die Käfer von ihrem Erscheinen ab alle 5—6 Tage gründliche Behandlungen mit Hexa-Präparaten durchzuführen. Nach dem Auspflanzen aufs Feld sind bei starkem Befall noch 4—5 Behandlungen in 5—6 tägigem Abstand vorzunehmen. Winterraps wird zu Beginn des Schossens, wenn die Neutriebe etwa 2—3 cm lang sind, mit Spritz- und Stäubemitteln behandelt. Eine weitere Behandlung erfolgt evtl. 14 Tage später oder wird mit der Rapsglanzkäferbekämpfung verbunden.

Frey (Kiel-Kitzeberg).

Börner, C., Kleine Beiträge zur Monographie der europäischen Blattläuse. Beitr. z. taxon. Zool. 1, 1949, p. 44—62.

Für die Aufgliederung der Zierläuse werden neue, beachtenswerte Gesichtspunkte beigebracht, wobei Bau der Fazettenaugen, Bau des Darmtraktus, Sprungfähigkeit, Pleuralborstenzahl der Junglarven neben anderen Kennzeichen gebraucht werden. Folgende Gruppen werden herausgestellt: Saltusaphidinae, Therioaphidinae, Myzocallidinae, Drepanosiphoninae, Symydobiinae, Crypturaphidinae. Für die Kleeläuse (Therioaphidinae) werden als neue Gattungen aufgestellt: Triphyllaphis, Pterocallidium, Myzocallidium; für die Saltusaphidinae die Gattung Hiberaphis. Aus der Familie der Borstenläuse (Chaethophoridae) wird die Unterfamilie Chaetophorinae eingehender untersucht, die auf Holzgewächsen lebenden Formen werden neu durchgegliedert, was u. a. zur Aufstellung folgender neuer Gattungen führt: Allarctaphis, Promicrella, Pseudomicrella. Sehr auffällige Unterschiede haben sich in der Beborstung der Junglarven zwischen den Formen von Ahorngewächsen (jederseits 1 mesothorakale Pleuralborste) und den Formen von Weidengewächsen (jederzeit 2 mesothor. Pleuralborsten) ergeben. Sehr eingehend wird auf die systematische Durchgliederung der Cinarinae (Kienläuse) eingegan-

gen, sie führt zur Aufstellung folgender neuer Untergattungen: Subcinara, Cinariella, Laricaria, Pityaria, Mecinaria. Die Kennzeichen der Gattungen und Untergattungen werden übersichtlich tabellarisch zusammengestellt. Durch die sehr inhaltsreiche Arbeit ist unsere Kenntnis von der Blattlaussystematik wesentlich vertieft worden. Ein besonderes Verdienst des Verfassers ist die Herausarbeitung von Gruppenmerkmalen, mit deren Hilfe eine Gruppierung der Blattläuse nach phylogenetischen Gesichtspunkten erstrebt wird.

K. Heinze (Berlin-Dahlem)

Black, L. M., Morgan, C. und Wyckoff, R. W. G. Visualization of tobacco mosaic virus within infected cells. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 1950. **73**, 119 bis 122 (auch Brooklyn Bot. Garden, Contributions No. 111, 1950. Sonderdr.).

Nachdem es gelungen ist, Gewebeschnitte herzustellen, die für elektronenoptische Untersuchungen dünn genug sind, konnten die Verf. das Tabakmosaik-Virus in den Zellen mosaikkranker Tabakpflanzen in situ nachweisen. Fixiert wurde mit einem Formalin-Essigsäure-Alkohol-Gemisch. Nach Durchlaufen der üblichen Alkoholstufen wurden die Gewebestücke in Methacrylat eingebettet und nach einem von Neuman, Borysko und Swerdlow (J. Res. Nat. Bur. Standards 1949 **43**, 183) angegebenen Verfahren für die Untersuchung präpariert. Nach Entfernung des Methacrylats folgte Beschattung der Schnitte mit Goldmanganin. In den Schnitten durch kranke Blätter enthielten die meisten Zellen sichtbare Mengen von Virus; daneben fanden sich auch normale, augenscheinlich virusfreie Zellen. Das Virus erfüllt das Plasma meist in Form von dichten Massen nebeneinanderliegender Strähnen und Fasern. Der Durchmesser von einzeln liegenden Fasern wurde bei etwa 150 A ermittelt, dem für die TMV-Stäbchen typischen Wert. Die Länge der Fasern betrug jedoch meist das Mehrfache von 2 800 A, also dem Wert, der für Einzelstäbchen in frischen, aus krankem Gewebe hergestellten Suspensionen typisch ist. Offenbar sind also diese relativ kurzen Partikel in der Zelle durch end-to-end-Assoziation miteinander verbunden. Die Virusmassen stehen vielfach mit den Chloroplasten in Zusammenhang, in deren Innerem sie auch sichtbar sind. Die angegriffenen Chloroplasten erweisen sich als stark geschädigt, jedoch läßt sich noch nicht sagen, ob diese Schädigungen durch das Virus allein verursacht sind oder im Zusammenwirken des Virus mit Vorgängen bei der Präparation entstehen. Zum Unterschied von den Chloroplasten erscheint der Zellkern völlig unversehrt. Die Ausführungen werden an 8 klaren Textfiguren nach Photoaufnahmen (Vergrößerungen 8 000 — 9 000 ×) erläutert.

E. Köhler (Celle).

Riemschneider, R.: Zur Kenntnis der Kontakt-Insektizide, Teil II. Kontakt-Insektizide auf Halogenkohlenwasserstoffbasis II. (Die Pharmazie, 9. Beiheft, 1. Ergänzungsband.) Berlin 1950. 154 Seiten, 18 Abbildungen. DM 9.90.

Die neue Arbeit Riemschneiders umfaßt die chemischen, physikalischen und toxikologischen Eigenschaften der wichtigsten Verbindungen der DDT-, DDD- und der „Hexa"-Gruppe.

Nach einer kurzen Einführung in die gewählte Bezeichnungsweise und Einteilung werden die Stoffe der DDT- und DDD-Gruppe abgehandelt. Vom DDT findet man alles Wissenswerte über geschichtliche Entwicklung, ausführliche Angaben über technische Herstellungsverfahren und Zusammensetzung des technischen Produktes. Auch das „fluorierte DDT" — das Difluordiphenyltrichlormethylmethan — und das DDD — die „Dichlormethylverbindung" — werden besprochen. Es folgen ausführliche Abhandlungen über die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Verbindungen.

Für den Biologen besonders interessant ist der folgende Abschnitt, indem die insektizide Wirksamkeit der Verbindungen behandelt wird, wobei auch die Wirksamkeit zu älteren Insektiziden in Vergleich gesetzt und auf synergetische Wirkungen eingegangen wird. Die besonders in Amerika in den Vordergrund tretende Giftigkeit der DDT-Verbindungen, d. h. insbesondere die Wirkung auf Warmblüter, wird ebenfalls gründlich gebracht. Schließlich werden die verschiedenen Theorien zur Erklärung der insektiziden Wirkung wiedergegeben. Den Schluß dieser Gruppe bildet ein Abriß der analytischen Bestimmungsmethoden.

In der gleichen Art wie die Verbindungen der DDT-Gruppe werden in den folgenden Kapiteln die der Hexachlorcyclohexan-Gruppe besprochen: Entwicklung, Chemie, technische Herstellung, physikalische und chemische Eigenschaften, physiologische Wirksamkeit, Giftigkeit und analytische Verfahren. Besonders eingehend werden die Isomeren des Hexachlorcyclohexan besprochen und in einer auch dem Nichtchemiker verständlichen Weise deren Konstitution erläutert.

Es ist nicht möglich, in einer kurzen Besprechung die große Fülle des gebrachten Materials auch nur einigermaßen vollständig aufzuzählen. Man kann ruhig sagen, daß praktisch alles Wissenswerte in dieser Arbeit enthalten ist. Besonders zu erwähnen ist die umfangreiche Literaturzusammenstellung.

Die Anschaffung des Heftes kann nur empfohlen werden. Es wird auch derjenige vieles darin finden, der sich für die technischen Herstellungsverfahren weniger interessiert und langen chemischen Bezeichnungen und Formeln abgeneigt ist.

Zeumer (Braunschweig).

Kopetz, L. M. und Steineck, O.: Bodenkultur Bd. 3, 1949, S. 487—505: Vergleichende Untersuchungen zur voreilenden Pflanzgutwertbestimmung von Kartoffeln. Der hydroponische Stecklingstest (Augenstecklingsprüfung) und der Wurzelbildtest.

Durch die Möglichkeit, bei Kultur von Kartoffelaugenstecklingen in Nährlösungen das Wurzelbild der Pflanzen beobachten zu können, glauben Verf. eine sichere Methode zur Abbaudiagnose in der Hand zu haben. Das Arbeiten mit der Hydroponik-Methode soll schneller und sauberer vor sich gehen als bei dem Köhlerschen Augenstecklingsverfahren. Die Pflanzen wurden in 800 ccm fassenden Glasgefäßen in einer Vollnährlösung mit Zusatz von Spurenelementen angesetzt. Die mit Korkbohrer aus den Knollen ausgestanzten Augen wurden zunächst 8 Tage zur Wurzelbildung in nährlösunghaltigem Quarzsand ausgelegt und dann in die Kulturgefäße übertragen. Krankheitssymptome sind nach 3—5 Wochen erkennbar. Zum Wurzelbildtest wurden die ausgestanzten Stücke in Quarzsand bei 25 Grad in den Thermostaten gebracht. Sobald die Wurzeln nach nochmaligem Umsetzen der Stecklinge den Boden des Glasgefäßes erreicht haben, werden sie von unten her auf Stärke der Bewurzelung beurteilt. Die Dauer der Beobachtung beläuft sich auf ca. 10 Tage. Die kranken Pflanzen wiesen allgemein geringere Wurzelausbildung auf. Es konnte Übereinstimmung beider Teste mit dem Köhlerschen Augenstecklingsverfahren festgestellt werden. Die Beurteilung war meist etwas früher möglich als bei dem erdgebundenen Test.

Nach den genauen Darstellungen der Verff. sind die besonders hervorgehobenen Vorteile beider Verfahren gegenüber der Köhlerschen Methode nicht klar ersichtlich. Der hydroponische Test ist zwar während des Ansetzens sauberer, nimmt aber dafür weitaus mehr Zeit durch das notwendige Ansetzen der Nährlösungen, Umsetzen der Stecklinge nach Ausbildung der Wurzeln usw. in Anspruch. Außerdem dürfte besonders bei Durchführung in größerem Rahmen die Preisfrage keine untergeordnete Rolle spielen. Der Wurzelbildtest, der nur einen Vergleich innerhalb derselben Herkunft, jedoch nicht zwischen verschiedenen Herkünften gestattet, läßt wohl durch eine relative Beurteilung des gehemmten Wurzelwachstums auf das Vorhandensein einer Krankheit schließen, bietet jedoch ähnlich wie Redoxpotentialmessungen u. a. keine Diagnose auf bestimmte Krankheiten, und darauf kommt es letzten Endes doch an!

O. Bode (Celle).

## PERSONAL-NACHRICHTEN

Regierungsrat Dr. Hans Goffart kann am 1. 8. 1950 auf eine 25jährige Dienstzeit bei der Biologischen Reichs- bzw. Bundesanstalt zurückblicken. Im Jahre 1925 kam er zur B.R.A. und war bis 1930 an der Dienststelle für angewandte Zoologie in Berlin-Dahlem tätig. Von dort wurde er an die Zweigstelle Kiel-Kitzeberg versetzt, der er bis zu seiner Betreuung mit der Leitung des Instituts für Hackfruchtbau im Oktober 1949 angehörte. Seit seinem Eintritt in die B.R.A. hat er sich der Nematodenforschung gewidmet, in der er seit langem als international anerkannter Spezialist gilt.